RIVISTA

MARITTIMA

Anno X.

Secondo Trimestre 1877.

ROMA,
TIPOGRAFIA BARBÈRA.

1877.

RIVISTA

MARITTIMA

Aprile 1877

dinato, nè concedevano un istante di requie a gente stanca già prima ancora di sbarcare.

In mare peggio che mai; ogni galea pericolava, aravano parecchie sulle ancore. Spuntò il giorno ed ottocento turchi non esitarono di assalire la parte dell'accampamento tenuta dai fanti italiani che si volsero in fuga correndo alla spiaggia.

Il Brantôme narra che Giannettino Doria di fronte a sì grave pericolo di quei tapini filasse quanto maggior lunghezza di gomena potè affine di accostarsi colla poppa delle galere sue alla spiaggia onde poter raccogliere vie più facilmente quegli inseguiti.

Carlo V lanciò allora i fanti tedeschi al soccorso degli italiani, tutti corsero alla riscossa del terreno perduto, perseguitarono i turchi — volti in sollecita ritirata — verso le mura della città, ma lì sotto li accolsero verrettoni, fucilate e freccie.

Nuova sortita del fortissimo eunuco, nuovo recedere dei cristiani, infine nuova carica di Carlo V in persona per ributtare indietro i cavalli moreschi cui la speranza di rapina ed i pressanti messaggi di Hassan avevano frattanto ingrossato di Beduini e di Berberi.

La notte del 28 narra Antonio Doria che si perdessero sulla costa « quattordici galee e molte navi, conquassando il resto dell' armata in modo che la rese inutile. »

Andrea Doria fu pari all'evento. Non volle salpare ed abbandonare l'imperatore, sebbene vedesse ruinare le proprie sostanze in quel colossale naufragio. Tal era l'impeto del mare e la violenza della risacca che ogni comunicazione fra l'esercito e l'armata veniva assolutamente interrotta. Al capitano generale del Mediterraneo convenne guarnire di sughero un esperto nuotatore ed a lui confidare un breve messaggio per Cesare; esso consigliava una pronta ritirata delle truppe verso Capo Matifou; colà la gente sarebbe stata raccolta sulle navi e sulle galee che a quella volta per tale scopo si dirigerebbero.

Ad alcuni capitani che accennarono di volersene andare senza suo ordine fece conoscere che avrebbe colato a picco a cannonate qualunque nave che avesse filato per occhio.

Quando poi vide l'esercito muovere e stentatamente mar-

ciare nel fango abbandonando le artiglierie da campo, i viveri, le munizioni di ogni sorta, scortò le navi a Capo Matifou aiutandole anche di rimorchio colle galee rimaste in assetto relativo; ciò accadde il giorno 29 in un'avventurata calma di vento.

Il giorno 30 la gente sbattuta, stremata di forze, sgomenta nel cuore per i compagni trucidati o fatti schiavi dai manipoli arabi e turchi, s'imbarcò lasciando, anzi sgozzando i cavalli della spedizione.

La ritirata dell'imperatore venne condotta con saviezza di capitano che non teme, ma sa come sopportare i rovesci. Lo aiutavano uomini di vaglia come il marchese Del Vasto, Don Ferrante Gonzaga, il duca d'Alba e Fernando Cortez, cavaliere di ferrea tempra; lo aiutò, al valico di un fiume ingrossato dalle piogge, messer Giannettino con i suoi marinari naufragati. Lavorarono di notte e sul fiume incavalcarono un ponte improvviso sul quale transitò l'esercito che i Mori tartassavano in coda e di fianco.

Oh sempre gli stessi i nostri marinari! nelle storie polverose dell'età di mezzo, in quelle più chiare dell'evo che chiamasi moderno, in quelle d'oggidì, di cui siamo i cronisti umili, ma appassionati. Sempre sereni, forti, instancabili, docili, intelligenti!

Al Capo Matifou l'imperatore scorse quel vecchio marinaro di 75 anni intento a riassettare l'armata; andò a trovarlo e presegli ambe le mani, chiamandolo *padre suo*, lo consolò per la perdita delle *undici galee* di sua proprietà.

L'ammiraglio rispose sorridendo: « Pazienza, maestà, ne farò delle altre. »

Imbarcato l'esercito —l'ultimo a salire a bordo, come a buon capitano si addice, fu Carlo V — l'armata veleggiò per Bugia dove sventolava bandiera spagnuola, ma il tempo non ancor rabbonacciato sommerse due navi.

La spedizione colà si disperse; Carlo V tornò in Ispagna, d'onde l'ammiraglio salpò per Genova dove ebbe a godere riposo assai breve.

XIII.

Scoppiò nuova guerra nel 1543 fra Carlo V e re Francesco. Questi — figlio primogenito di Santa Madre Chiesa e cristianissimo — non esitò punto a stringere alleanza con Solimano il Magnifico. Aveva per ambasciatore in Costantinopoli il capitano Polino come lo chiamano le nostre istorie, il cui vero nome era Antonio Escalin des Aimars, barone De La Garde. Marinaro d'incontestato valore che, mercè la sua abilità, da umile stato salì al sommo onore di generale delle galere, egli patteggiò per l'invio di Barbarossa con tutta l'armata turca nel Mediterraneo occidentale.

Il valente uomo, nato l'anno 1498 da famiglia di contadini a La Garde, villaggio del Delfinato, fu arrolato di 12 anni come valletto di compagnia; chiamavasi Antonio Escalin; cresciuto, diventò archibugiere, alfiere, tenente ed infine capitano di fanti. La sua franca disinvoltura di carattere ed una svelta figura fino da bambino il fecero soprannominare *Poulain*, cioè puledro. Chiamossi poscia il capitano *Poulain* e così pure firmò.

Una missione che adempì presso il marchese Del Vasto lo rese segnalato a Giovanni Du Bellay, fratello del cardinale, ministro del re Francesco. Ne ebbe da quel giorno in poi la protezione, e quando il marchese Del Vasto proditoriamente spense, contro ogni diritto delle genti, nel 1541, il Rincon ed il Fregoso ambasciatori di Francia a Solimano, il Du Bellay spedì il capitano Polino a Costantinopoli per rannodare le pratiche dell'alleanza. Piacque quell'ardimentoso cavaliere che sapeva anche fare il diplomatico, distribuì regali, donò al gran signore vasi preziosi di argento cesellati da Benvenuto Cellini. Narrano che il peso di quell'argenteria fosse 600 libbre. Accreditò alla Corte della Sublime Porta l'impressione che la Francia fosse il paese più ricco d'Occidente e fra tutti i sovrani magnifico il re Francesco.

Solimano, che intendevasi parecchio di magnificenza, dava il suo onnipotente favore agli splendidi del proprio. E Barbarossa si era cattivato l'animo del suo sovrano quando erasi per la

prima volta a lui presentato coll'ancorare sul Bosforo i suoi 40 bastimenti corsali ed offerire al Sultano duecento giovani e belle donne cristiane sfarzosamente vestite, ognuna d'esse recante in un vaso d'oro i prodotti naturali dell'Italia, della Spagna e dell'Africa settentrionale.

Solimano e Polino strinsero alleanza. Polino fu chiamato a Parigi, poi spedito a Venezia, dalla quale ottenne neutralità tanto a nome di Francesco come di Solimano (1542, primavera), corse a Costantinopoli e nel 1543 fu pronta la squadra che sotto gli ordini di Barbarossa (110 galee e 40 fuste) doveva operare sul Mediterraneo colle 22 galee e le 18 navi da carico di messer Leone Strozzi priore di Capua e generale sulle galee del cristianissimo.

Polino doveva pigliar passaggio sulla capitana di Ariadeno.

Codesto incarico decise della futura sorte di Antonio Escalin. Gli piacque il mare, studiò, chiese un comando nel corso della campagna; nel 1544 il 23 aprile il re che lo aveva creato barone della Garde gli spedì le lettere patenti di generale delle galere, carica che conservò fino alla sua morte nel 1572.

La signoria d'Aimars de Monteil gliela donò il conte di Grignan suo amico e commilitone; così Antonio Escalin, detto *Puledro*, divenne l'alto e potente signore Antonio d'Aimars barone della Garde e di Monteil.

Mentre Barbarossa apparecchiavasi a visitare le spiagge tirrene, Andrea armava la squadra; vogava a Barcellona, imbarcava Carlo V e preparavasi a respingere gli assalti alle marine dell'impero.

Sua prima fazione di guerra nel 1543 fu di rincorrere le galee dello Strozzi intente all'assedio di Nizza. Ne catturò quattro e seppe dai prigioni la discesa di Ariadeno; allora corse in Ispagna con ventisei galee; Barbarossa da Capo delle Colonne presso cui era ancorato mosse per Reggio e la pose a sacco.

Governava Reggio D. Diego Gaetano. Barbarossa gli lasciò salva la vita e salva la lasciò ai cittadini, ma volle per sè la figliuola del governatore, bellissima donna; se ne invaghì e poi la sposò, ripudiando le altre sue mogli lasciate a Costantinopoli ed in Algeri.

Costeggiando il Principato e la Campánia salì fino alla foce del Tevere e vi fece l'acquata spaventando Roma, che una lettera di Polino rassicurò.

Di là andò ad ancorare a Portoferraio, dove chiese agli Appiani di Piombino un certo figlio di quel Sinan-Raïs, suo vecchio amico (diventato Sinan Pascià di Suez) e d'una donna elbana.

Gli risposero che glielo avrebbero inviato ed egli se ne andò senza nulla incendiare; ancorò sulla costa della Cinarca in Corsica; ebbe viveri (per comando d'Andrea?), giunse infine a Marsiglia, secondo il Botta, a Tolone, secondo il Cappelloni, sul finire di luglio e colà si riunì all'armata francese.

Il capitano Polino recava al re cristianissimo una lettera del Padiscià che il Segni e Paolo Giovio ci hanno trascritta.

« . . . . . ho comandato ad Ariadeno ammiraglio che ubbidisca ai tuoi consigli, e finalmente secondo il tuo volere faccia guerra ai nemici. Tu farai dunque ufficio di buono e leale amico operando che l'armata, dapoi l'imprese che avrà fatte, felicemente ritorni in Costantinopoli. . . . . »

Addì 25 di agosto del 1543 le armate collegate di Francia e Turchia, comandate la prima dal principe d'Enghien della casa Borbona, con Leone Strozzi fiorentino e priore di Malta per consigliero, quella di Turchia con Ariadeno Barbarossa, salparono per espugnar Nizza, ultimo baluardo di Carlo III duca di Savoia.

Francesi e Turchi diedero l'assalto, ma la città si difese bene; Odinet di Montfort, gentiluomo savoiardo, comandava la piazza, ributtò gli assalti, e il popolo incoraggiato dall'ardire di una donna, Caterina Segurana (la femmina *maufacia*, cioè di faccia brutta, come la chiamavano le compagne), corse alle mura in aiuto delle soldatesche.

La ricchezza francese che Polino aveva cotanto magnificata addimostrossi corta nel buon momento.

I Turchi avevano munizioni da guerra recate di Levante nelle stive ed i Francesi ne richiesero loro; Barbarossa meravigliatosene disse che non ne avrebbe date, il Polino s'intromise

nella quistione e ci volle il bello ed il buono perchè l'ammiraglio di Solimano non facesse buttare in mare il legato del Cristianissimo.

Così cominciarono i malumori; il Doria giunse, ma Barbarossa non se ne diede per inteso e gli permise correre la costa; Polino sbuffava e Barbarossa andò alla fonda a Tolone a svernare.

Come venne il 1544 salpò, costeggiò la Liguria senza far alcun danno *per riguardo del principe Andrea che lo aveva risparmiato alla Prevesa*, anzi ebbe aiuto in mal tempo dal capitano generale suo degno avversario, scese la marina, chiese quel fanciullo di Sinan e disertò alcune terre dell' Elba, perchè indugiarono a darglielo; lo ebbe poi e, onde non tornare a mani vuote a casa, trascinò schiavi fra romani, toscani, pugliesi, siciliani e sudditi di Venezia meglio che diecimila persone.

Fu l' ultima campagna di Barbarossa; egli morì pochi anni dopo, vecchissimo ed onorato dalla fiducia del Gran Signore.

Creatore della pirateria barbaresca in grande la sua opera gli sopravvisse di quasi tre secoli.

Nella campagna del 1543 Barbarossa evitò qualunque azione campale contro Andrea; questi fece altrettanto. Volevano forse ambidue fare in maniera da non porre a risico una riputazione acquistata in tanti anni. Certo si è che durante una mossa assai ardimentosa del vecchio marinaro ligure il quale sapendo il Barbarossa ancorato a Tolone, non indugiò a trasportare da Genova a Nizza un soccorso di gente armata che il duca di Sessa ed il marchese Del Vasto capitanavano (9 settembre 1543), l'ammiraglio Turco non volle attaccare il suo antico avversario della Prevesa il quale fornì di sartiame poco dopo alcune galee turche malconce da un fortunale.

Era cavalleria? era un omaggio al proverbio che insegna come lupo non mangi lupo?

È meglio credere che nè l' uno nè l' altro volevano uno scontro decisivo. Vedo difatti che nell'entrare dentro Villafranca con 26 galere cariche di soldati imperiali e savoini in quel dì 9 settembre, il Doria soprappreso da un gruppo di vento ebbe alcune galere andate di traverso. Il non far nulla incresceva a Barba-

rossa, far troppo non voleva; perciò tenne una strada di mezzo e mandò Salih-Raïs con Lione Strozzi a ripescare le artiglierie di quelle galee colate a picco dopo che essi ebbero data una caccia piuttosto molle alle Doriane superstiti.

Quando poi l'armata ottomana fece prora per il Levante, l'ammiraglio l'ancorò prima a Vado, poi alla Spezia, rispettando averi e persone e rispondendo a tutti coloro che di ciò meravigliavano:

« Io nulla farò in danno del principe Andrea che m' ha risparmiato alla Prevesa. »

Chi sa se fra quei due uomini non c' era un accordo prestabilito?

Dal 1543 al 1547 Andrea Doria rimase in terra. Non per questo le galee rimasero in ozio, ma le guidava Giannettino quale luogotenente dello zio, che amavalo svisceratamente perchè vedeva in lui un successore nel comando del Mediterraneo e non indegno di lui.

Difatti pochi uomini potevano dar sì belle speranze. Sebbene il carattere duro di Giannettino ed i suoi modi altieri non si conformassero troppo all' indole schietta dello zio, il suo valore rimaneva incontestato. Nel combattimento contro Dragut, alla Girolata, in Algeri, nelle frequenti corse da Genova in Ispagna, nella campagna del 43 e nel 46 egli erasi meritato quella fama di avveduto capitano che Brantôme ci ha tramandata.

Ma breve doveva esser la sua esistenza.

XIV.

La spense la congiura di Gianluigi Fieschi conte di Lavagna.

In questo studio che s'aggira sul principe Andrea come marinaro la narrazione della congiura non dev' essere che una parte incidentale. Del resto com' essa scoppiasse, come i congiurati non trovassero aderenti, come morisse il capo della impresa le son cose che tutti sanno.

La notte del 4 gennaio 1547, Andrea Doria era infermo ed a letto molestato dalla podagra. Dalla villa di Fassolo la moglie

di Giannettino udì strepito e grida nella darsena; temè di una qualche sollevazione dei remiganti, avvisò il marito che armato di sola spada e seguito da un paggio corse alla porta di San Tommaso e comandò gli si aprisse con l' usata alterezza (cito la frase del Mascardi che pure è parziale alla casata Doria); una tempesta d' archibugiate fu la risposta.

Volle fortuna che Girolamo Fieschi fratello di Gianluigi titubasse ed invece d' andare al palazzo di Fassolo corresse la città. Andrea ebbe tempo di salir su d' una mula e cavalcare a Sestri accompagnato dal conte Filippino e da Agostino Doria. A Sestri una fregata (era sotto questa denominazione che chiamavansi certe navicelle somiglianti alle feluche d' oggidì) lo portò a Voltri; di là cavalcò a Masone, distante quindici miglia da Genova e castello fortificato appartenente alla casa Centuriona.

L' aquila (impresa dei Doria) era alle prese col gatto di casa Fiesca; perdette il gatto.

Andrea tornò prontamente alla sontuosa dimora donatagli da Carlo V; ma non v' ha bufera che non ischianti alberi e che non danneggi la terra, e la congiura del conte Gianluigi fu bufera prepotente.

In darsena il principe trovò le galee spogliate di tutto; in poche parole c' eran rimasti gli scafi nudi; quanto alle ciurme chi aveva potuto svignarsela non aveva posto tempo in mezzo.

Andrea ricorse ad Adamo Centurione suo congiunto e questi lo sovvenne di denaro che non volle mai più gli fosse reso; laonde la luogotenenza delle galee, che era stata affidata a Giannettino, la tolse Marco Centurione figliuolo d' Adamo, finchè Gian Andrea, nato di Giannettino e paggio alla corte di Madrid, non avesse raggiunto l' età del comando.

Le terre di casa Fiesca andarono prima incamerate, poi da Carlo V date qua e là. Antonio Doria ebbe il marchesato di Santo Stefano d'Aveto, Andrea ebbe Torriglia, Grondona ed altre castella, le quali finirono tutte nelle mani di Gian Andrea erede dell' ottuagenario marinaro, cui la robusta costituzione, l'abito semplice mantenuto sempre fin dalla giovanezza, la temperanza

di tutti i piaceri, concessero tale salute di corpo e tempra di animo da non fargli ancora abbandonar la vita del mare.

E siccome fra breve vedremo alle galee dell'ammiraglio soprastare, nella minore età di Gian Andrea, Marco Centurione, è mestieri l'accennare chi fosse.

Carlo V non ricorreva all'Italia solamente per fanti, cavalli e capitani di grido, vi ricorreva altresì per denaro. L'uomo più facoltoso che Genova contasse era messer Adamo Centurione banchiere, capitano e diplomatico ad un tempo, uomo che delle tre sì diverse qualità possedeva i vizii e le virtù.

Era tutto di Andrea e suo amico sincero, suocero di Giannettino cui aveva concesso in moglie la figliuola Ginetta, padre di Marco che sotto gli ordini del vecchio marinaro ammaestravasi al comando.

Convien figurarsi Adamo Centurione come un Fugger (†) capace d'indossare la corazza dell'uomo d'armi, però sempre intento all'interesse del proprio casato e senza mai perder di vista il banco. D'altra parte i re di Francia battevano cassa in Italia anche loro e gli Strozzi di Firenze erano i banchieri di casa Valois, come il Centurione lo era dell'austriaca.

Sulla congiura di Fieschi e su quella di Cibo come anche sulle condizioni interne di Genova e sulle gelosie fra i Doria da una parte e la Spagna dall'altra, sugl'intrighi politici di quell'evo torbido ha gettato nuova e vivissima luce il preclaro storico Michele Giuseppe Canale bibliotecario capo della Biblioteca civica Genovese.

Nè si concede a questo studio internarsi in fatti attinenti a cose aliene dal mare. Il lettore consulti il prezioso volume dal Canale pubblicato: *Storia della Repubblica di Genova dall'anno 1528 all'anno 1550;* Genova, tipografia dei Sordo-Muti.

La prima impresa del luogotenente Marco Centurione fu nella fine del 1547 l'accorrere coll'armata a domare Napoli

---

† La casa bancaria Fugger d'Augusta ebbe in quel torno l'importanza dei moderni Rothschild. Ad essa dovette Carlo V somme favolose di cui gli diedero quitanza con singolare generosità, rara oggidì.

insorta contro Pietro di Toledo, marchese di Villafranca, vicerè di Carlo V. Al primo segnale di rivolta il Doria si scosse, mise in assetto le galee pronte, imbarcò 1000 spagnuoli alla Spezia, il duca Cosimo de' Medici vi unì quattro colonnelli di mille uomini ciascuno e l'armata vogò alla volta di Napoli, dove tutto terminò a seconda della volontà dell'imperatore.

Mentre siffatte cose accadevano in Napoli, Andrea, Ferrante Gonzaga e l'imperatore mulinavano di vendicarsi delle ingiurie ricevute da Pier Luigi Farnese principe di Piacenza.

Questo uomo, vergogna del secolo, fu corrottissimo, mediocre in armi, furbo, crudele; divenne complice del conte Fieschi, quindi al Doria nemico. Che Andrea conoscesse le pratiche di D. Ferrante ai danni del Farnese è fuor d'ogni dubbio; parte attiva nel complotto sanguinoso non ebbe, ma sapendo ogni cosa tacque e fu lieto a cosa fatta.

Lo dimostra una lettera che Andrea scrisse a Paolo III pontefice dopo la luttuosa fine del figlio.

Spento Giannettino, il papa aveva mandato all'ammiraglio un' epistola di condoglianza e non ignorava al certo che Pier Luigi era complice del conte Fiesco; Andrea appena seppe della morte del duca di Piacenza copiò la lettera avuta, cambiò il nome di Giannettino in quel di Pier Luigi e la mandò al pontefice........

XV.

Ammettiamo tutti i difetti di Giannettino, l'ambizione di Gianluigi Fieschi, l'amor corriposto della contessa Leonora Fieschi e di Giannettino Doria, i rancori dei vecchi nobili e dei nuovi in città; pertanto è un fatto che il colpo fallito contro d'Andrea era un conato della parte francese; forse preparato a corte in Parigi, certamente caldeggiato dai fuorusciti. Quelli che rimanevano di Fieschi trovarono appoggio e protezione in Francia.

Spagna si vendicò con la congiura di Landi, Anguissola e Pallavicini che aiutati da D. Ferrante Gonzaga uccisero il duca Farnese.

E di questo era ancora tiepida la salma, quando a danno di

Andrea congiurarono Giulio Cibo marchese di Massa e monsignor di Chantal luogotenente del re di Francia agli eserciti di Piemonte.

Ed anche qui D. Ferrante dimostrò la solita perspicacia, l'usato spregio delle mezze misure, poichè, impadronitosi della persona del marchese Giulio in Pontremoli, lo tradusse nel castello di Milano, dove poi il 19 maggio 1550 fu convinto, condannato e decollato. I vicerè di Milano andavano per le spiccie.

Malgrado la gotta che lo tormentava, malgrado gli anni — correva l'ottantesimo terzo dell' età sua — il capitano generale di Carlo V volle guidare l' armata di quaranta galee colla quale Massimiliano re dei Romani intendeva recarsi in Ispagna presso lo zio imperatore nella primavera dell' anno 1549.

Massimiliano albergò in Genova presso i Doria dove fu festeggiato con non comune magnificenza. Nel porto sorgevano l'armata siciliana, la napoletana, la spagnuola, le 19 galee del Doria colla capitana a cinque uomini per remo, le due galee del visconte Cicala, le due del Grimaldi da Monaco, le due d' Antonio Doria.

L'armata veleggiò a Barcellona, poi tutti i capi andarono a Madrid dove era pure Adamo Centurione intento ad impedire che in Genova si ricostruisse l'antica Briglia e che vi tenessero guarnigione gli Spagnuoli.

Poi la sottil persona di D. Filippo raggiunse le navi in Barcellona e queste vogarono verso Genova.

E qui nuove feste e nuovi conviti e — la cronaca dice — amori del giovane Spagnuolo per varie gentildonne genovesi allora, come oggi, venuste ed assai più che oggi amorose.

Andrea vecchio e Filippo giovane, ma astuto, fecero assalto di cortesie ed anche di cortigianerie.

Venuto alle strette il Ligure s'impuntò e tenne a dovere la serenissima altezza. Voleva questa smontare al palazzo del comune come alto signore e padrone di Genova, ma Andrea, duro, da quell' orecchia non sentiva. Era tutto di casa d' Austria, suo principal appoggio e puntello e consigliere, ma era *genovese*.

Gran cosa in quel tempo! L' atto d' Andrea significava allora tale affermazione d'indipendenza che può indurre a maraviglia. Piegossi colui che dall' Escuriale doveva più tardi far tutto piegare innanzi a sè meno il flutto dell' Oceano ed i venti che lo flagellano furenti e non hanno riguardo a sovrani.

Filippo alloggiò nel palazzo del principe.

Intanto Barbarossa era morto carico d' anni, di gloria, d'onori e di ricchezze a Costantinopoli. È seppellito a Terapia presso un collegio da lui istituito (altra prova che non erano uomini volgari codesti marini di Solimano), ma i suoi allievi rimanevano e fra tutti preclaro Dragut.

Dragut non più semplice *raïs*, ma signor delle Gerbe, sangiacco di Africah, a vicenda comandante dell' armata propria e dell' armata imperiale; Dragut più astuto che mai, più marinaro che mai, istruito a buona scuola, vero prediletto seguace del vecchio maestro Ariadeno.

Africah, Mehediah, Afrodisio, Lepti sono tutt' uno e rispondono ad una città che è posta sul lido di Barberia nell' antica Bizacena.

A chi, scendendo lungo la costa che da Capo Bon corre a mezzogiorno, oltrepassi il Golfo di Hammamet si presenta dritto a ponente di Malta una punta sulla quale è costruita Africah; alle spalle un territorio in cui l' acqua non manca e che è fertile, di fronte Malta e la Sicilia, ancor più a mezzogiorno l'isola delle Gerbe.

Prima che Dragut s' insignorisse di Africah reggevasi come a repubblica e vi convennero in frotta i Moreschi Spagnuoli e gli Ebrei.

Il corsaro d' Anatolia con arti violente si fece prima intitolare cittadino, poi ne volle essere assoluto signore, e di Monastir presso Susa e di Africah si formò due eccellenti stazioni per i sessanta legni di corso che formavano il suo stuolo.

Le fortificazioni delle due città erano una cinta di muro con grossi torrioni; dunque punta concentrazione di fuochi; Africah era dal continente riunita da un breve istmo, Monastir anch' essa

edificata su di uno sperone della costa, questa piazza lontana ventidue miglia da quella.

Nel palazzo di Madrid Carlo V e Doria avevano lungamente dibattuta l'opportunità di snidare Dragut de' suoi covi africani; non vogliasi dimenticare che qualsiasi indugio avrebbe ridotto a nulla il benefizio magro, se si vuole, della spedizione di Tunisi e quello ancor più sottile della guerra d' Algeri.

D' altra parte Dragut cominciava le ostilità per conto proprio, mosso com' era dall' indole sua e da un dovere impostosi di protettore della colonia moresco-spagnuola instaurata sui lidi della Barberia i quali di tratto in tratto ora presentavano fortezze spagnuole o portoghesi, ora principati di raïs saliti a cospicue fortune.

Fu dunque decisa per l' estate del 1550 la campagna contro Dragut.

La si doveva amministrare dal Doria (con Marco Centurione per luogotenente) con venti galee della casa, tre di Cosimo Medici, guidate da Giordano Orsino, marito d' Isabella Medici, due del visconte Cicala, tre pontificie guidate da Carlo Sforza, priore di Lombardia, trentadue napolitane comandate da D. Garzia di Toledo, figlio del marchese di Villafranca, vicerè di Napoli; sessanta navi da batteria in tutto.

Il vicerè di Milano doveva fornire mille fanti spagnuoli e concentrarli alla Spezia, scelta come punto di riunione, 4000 uomini D. Giovanni di Vega vicerè di Sicilia, volontari di ogni maniera il pontefice con Astorre Baglioni quale condottiero; infine a D. Luigi Perez di Vargas, maestro di campo e governatore della Goletta, rimasta dopo l' insediamento di Muley-Haçem in mano degli Spagnuoli, incombeva aiutare con ogni mezzo l' impresa.

Pare che Dragut venisse a cognizione degli armamenti dell'imperatore. Già aveva predato a man salva una galera maltese, due del Cicala verso Capo Passaro; non pone tempo in mezzo, spalma le sue fuste e le manda a far sacco delle coste d'Italia sui tre mari. Dí persona conduce una squadriglia fino a Rapallo

che incendia, mentre i suoi luogotenenti fulminano Sicilia, Puglia, Catalogna e Corsica.

Il 6 maggio i collegati furono nelle acque del golfo di Napoli e misero la prora su Trapani, d'onde rinfrescati di viveri e di personale vogarono a Monastir, sito buono per l'acquata.

Dragut, che non aveva dimenticato Tunisi e l'acerbo pentimento di Ariadeno, aveva sparso per il mare il suo stuolo di fuste, guerniti di fanti turchi gli spalti di Africah e di Monastir, attendendo vittoria dal tempo, dall'occasione propizia, dagli eventi ed anche da certe quattordici galee ben armate che aveva seco rinchiuse dietro l'isola delle Gerbe presso ad un ponte. (Il Kantara)

Molto ei sperava altresì dal basso fondo che formava di fronte ad Africah un naturale ostacolo alle galee del capitano generale.

Dentro Africah guidava la difesa Hassan-Raïs non indegno nipote di Dragut.

Monastir cadde alla fine di maggio sotto le cannonate e l'assalto da terra delle truppe da sbarco anzi servì di base alle future operazioni.

L'eterna rivalità fra marinari e soldati che si riscontra in ogni intrapresa difficile venne ad aumentare le speranze del corsaro.

Voleva Andrea Doria nonostante il basso fondo assaltare Africah da mare; insomma rinnovare Corone, Tunisi e Monastir. I due spagnuoli volevano assediare la terra circonvallandola. Conflitto di concetto cui tenne dietro anche una gelosia fra il Toledo ed il Vega.

Il Doria che aveva gloria da rivenderne, che non temeva la stagione ed in ogni caso aveva sottovento il rifugio di Monastir, lasciò fare.

Si sciupò tempo, sangue e denaro. Hassan difendevasi eroicamente, Dragut lo rinforzò dalle Gerbe guidando dentro l'assediata città 700 giannizzeri; mancarono le munizioni e Marco Centurioni volò con dieci galee a rifornirsene, insomma venne l'ora in cui per avere Africah nelle mani convenne batterla dal mare.

Impediva il basso fondo di avvicinarsi, ma l'ingegno di Arduino da Messina ideò d'appaiar due galee, di cingerle intorno intorno di barili vuoti, di porvi su un pagliuolo, corazzarlo ai fianchi di terra e su di esso stabilire la batteria di breccia; l'apparecchio è la famosa *Sambuca* di cui parlano gli storici contemporanei.

Codesto nuovo congegno di guerra racchiude l'idea madre delle batterie galleggianti del francese D'Arçon e dell'ammiraglio veneto Angelo Emo Capodilista; da queste discendono in retta linea le batterie corazzate moderne che hanno espugnato Kinburn.

E se non fosse stato per quel solerte cultore delle patrie memorie marinaresche che è il Guglielmotti, dai più si ignorerebbe anche il nome di Andronico Arduino da Messina che venne di Sicilia al campo dei collegati a proporvi prima ed a praticarvi poi il suo ritrovato il quale ebbe il più lieto successo.

L'investimento della piazza era incominciato addì 1 luglio con mediocre costrutto e consumo di trenta mila palle di ferro; addì 6 settembre giunto Marco Centurione da Genova e Viareggio con rinforzi di uomini e munizioni, la Sambuca preparata con nove pezzi in batteria si diè mano a tutt'uomo a far per davvero, cioè a riprendere il piano primitivo dell'ammiraglio, vale a dire battere da mare.

La notte del 7 i palischermi affondarono le ancore di tonneggio; l'8 la Sambuca vi ci si ormeggiò a 250 metri della scarpa del muro. Aprì il fuoco sulla terra, mentre lo aprivano anche le batterie di assedio; rispondeva la piazza e le galee dal largo mandavano anch'esse proiettili dai cannoni corsieri puntati al massimo di elevazione. Con qualche lieve avaria della macchina, che le maestranze ripararono, la breccia da mare venne aperta la sera del 9 settembre.

Il 10 nuova e generale batteria da ogni parte ed a mezzogiorno lo sbarco della truppa da bordo, l'entrata di essa per la breccia, l'assalto contemporaneo da terra, la vittoria finale, che fu però pagata a caro prezzo.

Quali i compensi del sangue versato? Punti od almeno ben

pochi ove se ne tolga la copia di prigioni che riforni di vogatori le galee confederate.

Morì nella difesa combattendo da prode Hassan-Raïs; Dragut fuggì a Costantinopoli a Solimano che lo tenne in favore nè punto gli tolse della sua grazia.

Tornò al finire del settembre Andrea Doria in Genova dovunque accolto e festeggiato come salvatore della cristianità; rimase in Africah una guarnigione spagnuola.

Quei benedetti presidii delle piazze acquistate con tanto stento sui Turchi erano però lasciati sempre con pochi mezzi di difesa; abbiamo già veduto Corone, Modone, Castelnuovo obligate a cedere alle forze di Solimano; fra breve toccherà sorte uguale ad Africah, tenuta dagli Spagnuoli ed a Tripoli che era infeudata all'Ordine di Malta.

I preparativi di Dragut per ripigliare la sua signoria barbaresca cominciarono subito, ma Andrea Doria non esitò nel verno del 1551 a sferrare con 12 galee per Africah ed a rafforzarla di gente e di vettovaglie.

Poi reduce in Genova, dopo corto riposo egli si recò in Barcellona (di luglio, secondo il Cappelloni) scortando con l'armata D. Filippo d'Austria e Massimiliano di Boemia. Malgrado che fra l'andata ed il ritorno non impiegasse che diciannove giorni, Dragut ebbe tempo di prendere Tripoli ai cavalieri, saccheggiar Agosta, spopolare l'isola di Gozo; così la sicurezza di navigazione di due principi costava lutto all'impero e futuro danno alle marine mediterranee.

Volò il Doria al soccorso ed è a quell'epoca che va posto il celebre statagemma usato da Dragut alle Gerbe.

Andrea era accorso colà e, sorpresolo mentre spalmava, lo teneva strettamente bloccato nella cala di tramontana; il corsaro scavò nel breve istmo che congiunge le Gerbe alla terraferma un canale, vi trascinò le sue fuste e lasciò delle vecchie tende incavalcate su pali nel bloccato spalmadore; il Doria ingannato rimase così a guardia di cotali trabacche, mentre Dragut si poneva tranquillamente in corso, tutti meravigliando per il suo ardimento e per la sua astuzia sopraffina.

XVI.

Intanto una nuova guerra accendevasi fra la Francia e l'impero. Come al solito gli Ottomani impegnaronsi di fornire al re Enrico II l'aiuto della squadra. Per una circostanza assai curiosa la Santa Sede parteggiando per casa Valois si trovò alleata del Gran Signore e dei principi protestanti della Germania ribelli al santo romano impero! Monsignor Di Brissac governava gli eserciti francesi in Piemonte; Maurizio di Sassonia, Guglielmo d'Assia e Giovanni Alberto di Brandburgo quelli dell'Alemagna luterana, Piero Strozzi le milizie di Siena. All'armata francese fu preposto Lione Strozzi, priore di Capua, con Polino in sott'ordine, le galee dell'impero le ebbe come per l'usato Andrea Doria con Marco Centurione qual luogotenente.

L'armata turca la guidavano Piale Pascià e Dragut sangiacco di Barberia.

Vediamo qui per la prima volta un altro gran marinaro musulmano Piale, anch'esso non di ottomano lignaggio.

Fu egli un venturiero ungherese nato nel primo quarto del secolo decimosesto di gente povera e cristiana; tolto bambino alla famiglia ed educato alla nuova fede servì in mare e salì tosto in alto grado onde poco più che trentenne ebbe il posto di Barbarossa.

Ma non venne in iscena che più tardi, quando nel 1553 l'armata turca lasciò il suo mare per il Tirreno. Andrea Doria, appena reduce a casa ebbe a scortare nuovamente di Spagna in Genova Massimiliano di Boemia; poi venuto a sapere che in Marsilia Lione Strozzi aveva in pronto una squadra con disegno di passare in Corsica ed alle marine della maremma toscana per intercettare i convogli di grano che di Levante venivano a Genova, spedì Marco Centurione con dieci galee alla fine di decembre (1551) sulle coste di Corsica e questi riuscì a proteggere il convoglio rincorrendo lo Strozzi fino in vista di Provenza.

Codesta è la versione del Sigonio e del Cappelloni; il Brantôme, francese e lodatore di tutto ciò che suona francese, narra

che il Doria in persona comandasse e che lasciasse soccorrere Port-Ercole standosi neghittoso in Portoferraio ed inoltre che gli pigliassero sette navi frumentarie (†). Il Guerrazzi si compiace credere questa voltà al Brantôme, accusando il Sigonio di soverchia piaggeria ed inventando che il Cappelloni tace pudicamente l'episodio; e qui v'è errore manifesto; il Cappelloni parla delle frumentarie salvate e della squadra di Francia inseguita da Marco Centurione.

Assicurate le granaglie per Genova, dopo uno sverno assai corto si armò nuovamente la flotta cesarea nell'aprile del 1552.

Piale e Dragut veleggiavano alla volta delle marine napolitane alla testa di 120 fra galee, fuste, brigantini ed onerarie. Disponeva il principe Andrea di 40 legni da guerra.

Corse prima il Doria alla volta di Barcellona che Lione Strozzi aveva battuta con molto ardire ed in una stagione avversa al navigare; imbarcò sei mila fanti spagnuoli per Genova; di là eccolo alla Spezia pigliar a bordo tremila lanzi d'Alemagna e con le galee correre in aiuto delle fortezze di Carlo V pericolanti nel regno di Napoli; dentro città la sommossa, fomentata dal Mormile, sulle costiere Dragut che predava a man salva, tali erano le condizioni del vicereame.

All'ammiraglio non mancò l'ardimento, perchè debole di navi com'era non esitò a muovere; la prudenza però lo consigliò di navigar terra terra e di cercare di ancorare segretamente a Gaeta per mettervi in terra i fanti tedeschi.

Sia trascuratezza dei capitani, sia che il mare trascinasse le galee troppo vicino all'isola di Ponza, certo si è che l'ammiraglio si lasciò sorprendere dalla squadra di Solimano, ancorata presso Ponza, che salpò la sera del 7 luglio e mosse contro Andrea Doria; combattere era inutile, laonde l'ammiraglio stimò miglior consiglio fuggire, e difatti se la cavò colla perdita di sette galee.

È però voce assai accreditata, che fu una disobbedienza ai

---

† Ho adottato l'appellativo latino per le navi cariche di grano perchè mi par utile far rivivere una espressione che può usarsi anche oggi.

suoi espressi comandi la cagione della iattura, perchè vistosi sul punto d'esser circondato da forze prepotenti il Doria, che riposava in camera sua, salì in coperta ed ordinò per segnale la ritirata, facendo serrare le distanze alle galee, onde l'una all'altra facesse di spalla; quando furono a portata di voce comandò si aiutassero a remi e vela; le galee spagnuole udirono l'ultima parola e gridarono: *vela*, *vela!* mentre veramente sciogIievano la tela; i Turchi che, malgrado il vantaggio di numero, fin allora eransi contentati di cannonate a lungo tiro, avvegnachè quella ben ordinata ritirata li infrenava e teneva a distanza, appena scorsero il disordine diedero caccia; di qui la cattura delle galee meno camminatrici.

Andrea fu in Genova di ritorno dopo aver per tempo fortunale poggiato in Sardegna. I consueti dissapori fra gli almiranti turchi ed i francesi salvarono Napoli e il Doria; Dragut e Piale tornarono verso mezzogiorno, saccheggiarono quanto più poterono intorno a Messina; Andrea volse nuovamente la prora verso Napoli, nel settembre sbarcò i tremila fanti che teneva seco, avendo in cammino vettovagliato e munito Orbetello dalla gente di Siena assediata.

Per quell'anno 1552 e pel successivo 1553 non si discorse di sverno per l'armata di Carlo V. Svernò Dragut con le sue galee e svernarono 26 galee francesi comandate dal baron della Garde in Scio pronte a muovere a primavera.

Nel gennaio del 1553 il Toledo, vicerè di Napoli, salì sopra le galee del Doria per andar a Livorno a guidar la campagna contro Siena e l'ammiraglio fece subito ritorno in Napoli, inteso alla guardia del littorale. Miracolo d'attività in un uomo già di 87 anni!

Ma ecco nuovamente Dragut e La Garde che minacciano; Napoli è oltrepassata senza patir offesa; la Corsica si è ribellata al Banco San Giorgio ed essi corrono in aiuto di essa.

Allora Andrea salpa da Napoli e vaga in soccorso, segnalando però al Banco di munir prontamente Calvi e Bonifacio, perchè egli ha con intuito di capitano compreso subito la manovra di Dragut che in luogo di rasentare la terra ha

questa volta navigato nel canal di Malta, risalito la Sicilia fino a Trapani, poi messe le prue per la Sardegna.

Intanto Doria muove per Genova; ma giunge troppo tardi per impedir che Dragut tocchi la maremma ed imbarchi a Santo Stefano il Termes, il Sampiero, Giovanni da Torino e Giordano Orsini, capitani di un colonnello di tremila fanti francesi, coi quali la Corsica è occupata.

Così terminò il 1552; all'anno nuovo Dragut, indispettito che la camera francese gli negasse 20 000 ducati che gli spettavano, ripigliò la via del Levante. Nel frattempo Genova aveva conferito il comando supremo per il ricupero della Corsica al suo vecchio guerriero, il quale ottenne da Carlo V di poter impiegar all'impresa alcune milizie spagnuole e le galee di Napoli e di Sicilia.

La guerra si amministrò con nove galee della repubblica, ventisette spagnuole, quindici navi onerarie, seimila fanti al soldo del comune, quattromila di Carlo V; al Doria il senato solennemente diede in San Lorenzo il gonfalone della città ed il comando di tutte le forze e ad Agostino Spinola grado di luogotenente generale. La riconquista non fu agevole cosa, poichè durò l'anno 1553, il 54 e non terminò che il 55; però fu solo nel 1558, alla pace del Castello Cambrese che le piazze dell'isola tornarono tutte nelle mani de' Genovesi.

Al mese di febbraio del 1554 Andrea espugnando San Fiorenzo chiuse la lista delle sue gesta; è vero che nell'aprile comandò ancora un'armata di Spagna lunghesso le marine pugliesi, ma non tirò un colpo di cannone.

XVI.

Vecchio ma sempre vegeto ed in tutta la pienezza del suo intelletto non cessò il capitano generale del mare di vegliare alla sicurezza delle marine italiane ed al nipote Gian Andrea compartì istruzioni per una nuova guerra generale contro Dragut e Lucciali. Guerra sventurata la quale terminò col disastro delle Gerbe e lo testimonia ancora la piramide di teschi cristiani che

sorgeva ancor non ha guari su quella spiaggia africana come eterno ricordo dell' imprudenza dei capi e del valore dei gregari.

Però l' ammiraglio fu abbastanza avventurato per sapere salvo dall' eccidio Gian Andrea; tre giorni quel vegliardo, del cui sangue non rimanevano più che Gian Andrea e Pagano figli di Giannettino, rimase cupo nell' attesa di una triste notizia; finalmente il 20 novembre 1550 un corriero giunse con lettere che tutto l' accaduto narravano.

Tentò leggerle egli stesso; ma ad un certo punto la vista lo tradì e diede al Piscina suo cameriero l' ordine che la lettura si continuasse e quando udì sano Gian Andrea, il capo, chino sul petto, rizzossi, l'occhio stanco ebbe un lampo giovanile, la emaciata figura dell' augusto marinaro balzò eretta, le scarne palme si giunsero in atto di preghiera e da quelle labbra d'onde tante volte era uscito un potente comando sorsero le parole « Dio, vi ringrazio. » Era tutto quanto poteva fare quell'ombra di guerriero.

Ai 2 di novembre sentendosi incapace ad abbandonare il letto chiese se Gian Andrea fosse giunto; Piscina gli rispose no; allora a questo confidò le sue ultime volontà.

Lasciò le sue sostanze a Gian Andrea coll'obbligo di mantenersi fedele alla corona di Spagna, di rispettar Genova e la sua libertà, di rammentar sempre che sacra è la parola quando è con qualcuno impegnata.

Il tosone d'oro grande rimandò a D. Filippo, il piccolo impose fosse cinto intorno al suo petto appena morto e seppellito con la salma.

Poi raccomandò all' Altissimo l' anima e rese lo spirito alle dodici ore del lunedì 25 di novembre del 1560 di novantatrè anni, undici mesi e venticinque giorni.

L'indomani Adamo Centurione ed il commendatore Figueroa ambasciatore di Filippo assisterono all' apertura del testamento di colui che uscito da Oneglia povero, quasi non tenuto in conto di congiunto dai discendenti di Oberto Doria e di Lamba, era salito alle fortune di principe di Melfi, marchese di Tursi, signor di Torriglia, Carrega, Montavanti, Calice, Veppio, Cremonte,

Grondona, Croce, Val di Trebbia, Garbagna, Varga, Montaguto, Marsalaria e Vivolone, cavaliere del tosone e di S. Michele, capitano generale del mare Mediterraneo.

Il marinaro ho tentato dipingerlo; sommamente attivo, ma prudente, prode, ma senza iattanza.

Niuno obbedì così bene e fedelmente i suoi committenti come messer Andrea, ma richiese sempre assoluto obbedire dagl' inferiori.

Vinse dovunque fuorchè alla Prevesa ad Algeri ed a Ponza; ma nella prima delle sue battaglie sventurate la politica lo consigliò ed anche quella sua obbedienza a Carlo V non fu ultima dote dell' ammiraglio.

Obbedienza che pertanto egli seppe mantenere — ed Algeri ne è una seconda prova — solo in faccende militari. Si rammenti il lettore che alla prepotenza spagnuola nella quistione del forte della Briglia resistè validamente.

Di cose marinare fu assiduo ricercatore; ed a Carlo V, già monaco in San Giusto, spedì una carta del Mediterraneo non opera sua, ma di artefice protetto da lui.

Scrisse bene, se scriver bene è lo scriver chiaro e conciso, e con calligrafia rotondetta come quella che usano per lo più i cultori delle matematiche e gli uomini d'indole analitica.

Vestì sempre con semplicità eccezionale in un secolo di seta e d' oro, amò le arti e volle adornato il palazzo di Fassuolo con dipinture di buon pennello; ebbe abito sobrio e pochi amori; già aveva altri affari per le mani che gli amori.

Ai grandi, sebbene fosse di sangue gentile e di sentire aristocratico, non piacque; piacque ai piccini, ai marinari ed al popolo minuto che salutava riverente *ö sciö Drietta* quando traversava il quartiere di Prè in lettiga od a piedi, seguito da pochi e vecchi famigliari.

Ebbe amicizia strettissima con Carlo V, con Francesco punta simpatia, e quando al convenio di Marsiglia il re cavaliero visitò Carlo V sulla capitana di Doria, questi se ne andò a prora; ma Francesco il fece chiamare e scambiaronsi parole cortesi e fredde. Anzi il re toccando colla mano un cannone di bronzo che aveva

scolpite su le armi di Francia avvisò il Doria che ora se ne fondevano di lega migliore, ed allora l'ammiraglio soggiunse: « Sì, ma anche con questa lega ho saputo combattere per voi e contro di voi. »

Curò assai le sue ciurme; non credo fosse tutta filantropia ma qui l'interesse lo consigliava al bene. E non fu solo in quello che dal proprio interesse ricevette consiglio siffatto, poichè il suo modo di guerreggiare i Turchi ben dissimile dalla maniera crudele adoperata dai cavalieri maltesi gli valse quegli speciali riguardi di Barbarossa e di Dragut cui ho accennato.

L'uomo politico non andò esente da macchia; ferito nel suo Giannettino fu spietato contro Ottobono Fiesco che fece mazzerare, della qual crudeltà si urla oggi da molti come di cosa indegna, ma si dimentica che messer Andrea era contemporaneo di Cosimo Medici, di Pier Luigi Farnese, del Ferrante Gonzaga, che aveva visto la vecchiezza dei Borgia e la gioventù di Don Filippo II.

La sua tomba è in San Matteo in un sotterraneo a piè di quella di Gian Andrea; di fianco riposa Giannettino.

XVIII.

La famiglia Doria salita per messer Andrea a cotanto splendore, a parentadi principeschi, dimenticò bentosto l'antica fonte cui aveva attinte glorie e ricchezze. Nè parlo solo del ramo d'Oneglia, ma di tutti gli altri a questo primogeniti.

Gian Andrea fu capitan generale esso pure, ma non uguagliò lo zio e neppure il padre Giannettino; i Lamba, i Doria Dolceacqua, gli Angri, i Doria Zuccarello, i Doria Montaldeo, dimenticarono gli allori di Oberto, di Corrado, di Pagano, di Luciano, di Pietro, di Giorgio, di Filippino, di Giannettino, anche quelli così disputati di Gian Andrea alle Curzolari.

Gli antenati marinari rispondevano fieramente ai Cesari di Alemagna, i nipoti principi non sdegnarono andar paggi alla corte di Spagna.

E dimenticarono che era della loro terra e congiunto cogli

avi per sangue quel franco parlatore Oberto Spinola che resistè a Federico Barbarossa e risposegli: « La Sardegna è de' Genovesi e se i Pisani con vostra licenza osassero recarvisi noi loro taglieremmo le orecchie ed il naso. »

A notizia mia corre l' acqua cilestra un unico rampollo di quel buon sangue nobile della nobilissima Liguria, ed è un giovanotto uscito or ora d' adolescenza, sopraccarico su d' un *clipper* genovese.

Eppure una vecchia carta ingiallita dall' età e forse a pochi nota suona così gloriosa per il casato che non resisto a citarne il principio e la chiusa:

« C'est l'ordenance de 40 galées armées que len doit avoir tant de gennes c°-c de Moneghe pour le service du roy pour sa guerre de l'an 1337.

Traité et accordé fu auec les gens du Roy ñre syre auec Ayton Dorea de gennes et iceluy Ayton promist servir le Roy a autant de galées comme le Roy voudrait jusques au nombre de 20 pour chacune pour 900 florins d'or le mois et des convenances furent faictes lettre en la manière qui s'ensuit. . .
. . . . »

I nomi dei capitani delle 20 galee genovesi eccoli:

« Ayton Dore (Doria), Thomas Scairefic (Squarciafico), Bernabò Catani (Cattaneo), Domenique Gathelins (Gattilusi), Carlot Dorie (Doria), Leonard Dorie, Antonio Scairefie, George Dorie, Lanfranquin Spinulle (Spinola), Meliade Spinulle, Obert Dorie. Aaron Dorie, Nicholose Spinulle, Odoardo Maroniel (probabilmente Malocello), Bavarasque Dorie, Conrradin Dorie, Lanfranquin de Raynand Grimaut (Grimaldi), Philippe Dorie, Accellin Dorie, Charles de Astoupe. »

Su venti capitani nove erano del sangue di quella leggiadra Orietta della Volta andata in moglie al conte di Narbona.

A. V. Vecchi.

SOPRA UNA NUOVA FORMOLA

PER

CALCOLARE LA FORZA ELASTICA DEL VAPORE D'ACQUA SATURO

ED ALTRI ELEMENTI CHE NE DIPENDONO.

Il corso elementare di termodinamica che l'anno decorso ebbi a svolgere per la prima volta in questo istituto tecnico agli *allievi-meccanici* dell'ultima classe mi ha dato occasione di riprendere alcuni studii intorno all'*equazione caratteristica* dei vapori saturi, argomento del quale mi era venuto fatto di occuparmi sino da quando compartivo l'insegnamento delle macchine a vapore agli alunni dell'istituto di marina mercantile aspiranti al grado di macchinista navale. Col nome d'equazione caratteristica d'un vapore saturo qualsivoglia designo, per analogia, la relazione da cui sono legate fra di loro la tensione e la temperatura del medesimo, la quale relazione, durante il passaggio del fluido dallo stato liquido a quello aeriforme, assume appunto, come è notissimo, il posto della vera e propria equazione caratteristica a tre variabili del liquido stesso.

Lo scopo da me prefisso a tali ricerche era allora, come oggi, quello di rinvenire una formola che potesse, con pratica utilità e senza errori apprezzabili, essere sostituita a quella proposta dal Biot e adottata poi dal Regnault, per rappresentare empiricamente i risultati delle brillanti sue indagini sperimentali sulla forza elastica dei vapori saturi. Ed infatti se, nello stato presente delle nostre cognizioni, mal si avviserebbe chi pensasse di potere nelle investigazioni scientifiche mettere da parte quest'ultima formola, è fuori di dubbio che la medesima, al sentire dei più, si presta assai poco ai quotidiani bisogni del-

l'ingegneria industriale, e non tanto per sè stessa (chè le tavole del Regnault nella più parte dei casi esimono gl'ingegneri dal ricorrervi) quanto per le formole che da quella derivano, le quali non possono naturalmente non risentirsi dell' indole della primitiva.

La convenienza e l' opportunità della ricerca non potrebbero quindi esser revocate in dubbio, ma se il fine avuto di mira sia stato da me raggiunto lo giudicherà il lettore. A me basti porgli sott' occhio il filo delle idee che ho seguito e le conclusioni a cui sono addivenuto senza pretermettere quei confronti dai quali mi sembrerà che possa meglio apparire il grado d'approssimazione delle formole proposte. Del resto non sarà fuor di luogo avvertire come il sig. Ch. Antoine abbia di recente istituito una serie di ricerche, aventi a un dipresso il medesimo fine, di cui ha raccolto i risultati nella *Mémoire sur quelques propriétés mécaniques de la vapeur d'eau saturée*, da lui presentata non è molto all'Accademia delle scienze di Parigi (†). Se non che la formola a cui egli perviene rientra in quella generale di Joung, adottata già da Arago e Dulong, da Tredgold e da altri, e la prima delle due equazioni da cui la desume, eliminando il volume, non differisce nella forma da quella proposta da Zeuner per calcolare approssimativamente il volume specifico del suddetto vapor d' acqua (‡). Ciò premesso entro in materia.

I.

Le prime indagini sovra l'argomento di cui vo ragionando, iniziate e condotte nell' intendimento di scoprire una legge suscettibile d'esser tradotta in forma analitica, come ognuno ben conosce, sono dovute al Dalton, cui parve di poter legittimamente inferire dalle sue esperienze che la forza elastica e la temperatura dei vapori saturi fossero così legate fra loro che, variando questa secondo una progressione aritmetica, la tensione

---

† *Comptes rendus des séances*, ecc., *T. LXXX*, pag. 435.

‡ *Théorie mécanique de la chaleur*, ecc. Paris, 1869, pag. 286.

venisse a variare secondo una progressione geometrica. La semplicità di questa legge ed il favore col quale i fisici contemporanei l' accolsero non bastarono per altro ad impedire che la verità si facesse strada. Non tardò ad appalesarsi la insufficienza di essa, e, se da una parte la si dovette riconoscere dotata di un certo grado d'approssimazione, fu mestieri persuadersi dall' altra che discostavasi tanto dalla realtà che non era lecito valersene e farvi assegnamento sopra. Di qui l' origine di quella serie lunghissima d' investigazioni sperimentali e teoriche, l'ultimo termine della quale è rappresentato oggi dalle ricerche e dalle formole del Regnault corrette in parte dal Moritz (†). Ora è appunto la surriferita legge del Dalton quella da cui ho preso le mosse e sovra la quale sono venuto costruendo questo lavoro nel modo che m' accingo ad esporre.

Sia una massa di vapore in contatto col liquido da cui si svolge, sia t la sua temperatura in gradi centesimali e p la pressione corrispondente, espressa in unità che per adesso potranno restare indeterminate. S' immagini di portarne a $t+dt$ gradi la temperatura alla quale corrisponderà la pressione $p+dp$ e si prenda l' incremento dt per ragione della progressione aritmetica, secondo la quale si supporrà che varii la temperatura del vapore predetto nei successivi stati in cui lo si considererà. Designato con a il rapporto della progressione geometrica, secondo cui varierebbe la pressione, se la legge del Dalton non fosse inesatta si avrà manifestamente:

$$\frac{dp}{p} = a - 1 \,, \qquad \frac{1}{p}\,\frac{dp}{dt} = cos\,t \,.$$

Cosicchè in quella ipotesi verrebbe ad essere costante il rapporto che ha con la tensione p la derivata di essa rispetto alla temperatura; il qual rapporto, come si sa, è del più alto momento nelle applicazioni della teoria meccanica del calore ai vapori saturi.

Però, se nel fatto cotale invariabilità non si riscontra, la

† Clausius, *Abhandlungen über die mech: wärmetheorie*, 1864; Abth. I, pag. 212.

legge del Dalton non cessa per questo di rivestire quel carattere approssimativo di cui le indagini posteriori non sono valse a spogliarla. Di maniera che, ammesso (come pure fa d'uopo) che quel rapporto, anzi che essere costante, sia una funzione $f(t)$ della temperatura, sembra che valga la pena di porre in sodo quanto c'è da scostarsi dal vero, assumendo *a priori* codesta funzione della forma la più semplice:

$$F(t) = B_1 + 2\,C_1\,t\,,$$

dove B_1 e C_1 denotano due costanti, e così vedere se, partendo da questo assunto, possono determinarsi due formole che siano suscettibili di tenere nella pratica le veci di quelle stabilite dal Regnault e di tenere utilmente quelle veci se non dentro quei medesimi limiti di temperatura che sono stati da lui definiti alle proprie, almeno per intervalli assai estesi da bastare ai bisogni della pratica stessa. Sin qui ho parlato di vapore in genere, ma ora debbo soggiungere che le mie osservazioni si restringeranno al vapore d'acqua, il quale è tanto più importante ed usato degli altri. La forma dell'equazione caratteristica $p = f(t)$, a cui la surriferita ipotesi apre la strada (da quanto mi risulta), sarebbe applicabile ancora ad altri vapori saturi, ma nel campo di questi, lo ripeto, io non intendo entrarci, almeno per adesso.

Ciò posto ed integrata fra i limiti p_0, t_0 e p, t l'equazione assunta

$$\frac{1}{p}\,\frac{dp}{dt} = B_1 + 2\,C_1\,t$$

se ne inferirà

$$lp = A_1 + B_1 t + C_1 t^2$$

nella quale

$$A_1 = lp_0 - B_1 t_0 + C_1 t_0^2$$

od anche per maggior comodità

(1) $$Lp = A + Bt + Ct^2$$

se poniamo che i coefficienti A, B, C sieno legati ai precedenti A_1, B_1, C_1 dalle relazioni

$$\frac{A}{A_1} = \frac{B}{B_1} = \frac{C}{C_1} = \frac{1}{l\,10}\,.$$

I simboli L ed l secondo il solito stanno a denotare i logaritmi volgari e quelli neperiani rispettivamente.

Stabilita l'equazione (1) non resta che ricorrere ad uno dei consueti metodi d'interpolazione per individuarne le costanti, al quale uopo ci varremo dei valori della temperatura e della pressione relativi a tre esperienze convenientemente scelte fra i limiti dentro i quali vuolsi che ciascuna formola sia applicabile. I calcoli che è d'uopo istituire per determinare detti coefficienti non presentano la menoma difficoltà in nessun caso. Quando però le tre esperienze sono assunte ad intervalli di temperatura eguali, la risoluzione delle relative equazioni può molto semplicizzarsi, ed ecco in qual modo.

Si denotino con t_1, p_1; t_2, p_2; t_3, p_3 i valori della temperatura e della tensione nelle tre esperienze sopraccennate; sia t_1 la più bassa delle dette temperature, e

$$t_2 - t_1 = t_3 - t_2 = \theta\,.$$

Le tre equazioni da risolversi per calcolare i coefficienti della (1) saranno allora visibilmente

$$(2)\qquad \begin{aligned} Lp_1 &= A + Bt_1 + Ct_1^2 \\ Lp_2 &= A + Bt_2 + Ct_2^2 \\ Lp_3 &= A + Bt_3 + Ct_3^2 \end{aligned}$$

d'onde, sottratta la prima dalla seconda, questa dalla terza e posto

$$L\,\frac{p_2}{p_1} = u_1\,,\qquad L\,\frac{p_3}{p_2} = u_2$$

si trae facilmente

$$(3)\qquad \begin{aligned} \frac{u_1}{\theta} &= B + C\,(t_1 + t_2) \\ \frac{u_2}{\theta} &= B + C\,(t_2 + t_3) \end{aligned}$$

per ricavarne quindi immediatamente il valore di C, avuto il quale l'una o l'altra delle (3) somministrerà quello di B; sicchè introdotti questi valori in una qualunque delle originarie equazioni (2) se ne ricaverà infine quello di A e l'equazione (1) verrà per tal modo ad essere completamente individuata fra i limiti di temperatura definiti *a priori*. Ecco pertanto l'espressione dei predetti coefficienti:

$$C = \frac{1}{2}\,\frac{u_2 - u_1}{\theta^2}$$

$$(4) \qquad B = \frac{u_1}{\theta} - (t_1 + t_2)\; C$$

$$A = Lp_1 - t_1\left(\frac{u_1}{\theta} - t_2\; C\right)$$

per valersi delle quali non resta che a fissare la temperatura t_1 e l'intervallo θ.

II.

I limiti di temperatura fra cui le note formole di Regnault si possono applicare sono, come è noto, 0° e 100° c. per l'una 100 e 200 per l'altra. Giova quindi anzitutto ricercare se alle dette formole sia possibile sostituirne altre due della forma (1) e valevoli a un dipresso fra le medesime temperature estreme. A tal uopo facciasi prima $t_1 = 20°$ c., $\theta = 40°$, indi $t_1 = 120°$, $\theta = 30°$. I due gruppi di valori da impiegarsi per calcolare i coefficienti saranno rispettivamente:

$t_1 = 20°$ $\quad p_1 = 17^{mm},391$
$t_2 = 60$ $\quad p_2 = 148,786$
$t_3 = 100$ $\quad p_3 = 760,000$

$t_1 = 120$ $\quad p_1 = 1^{at},962$
$t_2 = 150$ $\quad p_2 = 4,712$
$t_3 = 180$ $\quad p_3 = 9,929$

E questi dati introdotti nelle (4) somministrano per A, B, C le due seguenti serie di valori:

$A = -\ 2,1906025$
$B = \quad 0,028905585$
$C = -\ 0,0000699956$

$A = -\ 2,7973686$
$B = \quad 0,02120419$
$C = -\ 0,000031558$

e quindi le due formole cercate:

$$(5) \quad \begin{aligned} Lp &= -\ 2,1906025 + 0,028905585\; t - 0,000069995\; t^2 \\ Lp &= -\ 2,7973686 + 0,02120419\; t - 0,000031558\; t^2 \end{aligned}$$

in ambedue le quali la tensione del vapore è espressa in atmo-

sfere. Si tratta ora di ben definire i limiti rispettivi fra cui possono le dette formole legittimamente usarsi. La tabella che segue, dove sono registrate di fronte alle temperature le corrispondenti pressioni calcolate con le (5) e quelle osservate o determinate dal Regnault, non che le differenze fra le une e le altre, basta a porgere un' idea sufficiente del grado di approssimazione che è dato raggiungere adoperando quelle formole.

TEMPERATURE	PRESSIONI CALCOLATE COLLE (5)	PRESSIONI OSSERVATE	DIFFERENZE
gradi	atmosfere	atmosfere	atmosfere
0	0,0064	0,0060	+ 0,0004
10	0,0123	0,0121	+ 0,0002
20	0.0229	0,0229	0.0000
30	0,0411	0.0415	— 0,0004
40	0,0714	0,0722	— 0,0008
50	0,1201	0,1209	— 0,0008
60	0,196	0,196	0,0000
70	0,309	0,307	+ 0,002
80	0,472	0,467	+ 0,005
90	0,697	0,691	+ 0,006
100	1,000	1,000	0.000
110	1,423	1,415	+ 0,008
120	1,962	1,962	0,000
130	2,665	2.671	— 0,006
140	3,570	3.576	— 0,006
150	4,712	4,712	0,000
160	6,129	6,121	+ 0,008
170	7,858	7,844	+ 0,014
180	9,928	9,929	— 0,001
190	12,364	12,425	+ 0,061

Da questa tavola risulta che i valori della pressione calcolati con le formole (5) si accostano tanto a quelli reali che le differenze vengono in effetto ad apparire praticamente trascurabili, quantunque alle temperature comprese fra 0° e 10° codeste differenze abbiano dei valori sensibili. Parrebbe quindi che dette formole potessero adoperarsi senza restrizioni, la prima fra 0° e 100°, l'altra per le temperature superiori a quest' ultima fino press' a poco a quella di 190°. Ma per sostituirle util-

mente a quelle del Regnault nelle pratiche applicazioni della termodinamica al vapore d'acqua non basta che si corrispondano sufficientemente bene le temperature e le pressioni. Bisogna, oltre a ciò, che i valori assunti alle diverse temperature dalle espressioni:

$$\frac{1}{p}\frac{dp}{dt} = l\,10\,(B + 2\,Ct)$$

$$\frac{dp}{dt} = l\,10\,(B + 2\,Ct)\,p$$

dedotte dall'originaria (1) si accordino in modo soddisfacente con quelli già noti e dedotti dalle formole del Regnault; nel qual caso avverrà altrettanto dei valori corrispondenti alle stesse temperature del volume specifico del vapore suddetto. Il qual volume si desume, come è ben noto, dall'equazione del Clapeyron:

$$\frac{r}{s - \sigma} = \frac{a + t}{J} \cdot \frac{dp}{dt}$$

dove i simboli a, J, r, s e σ denotano rispettivamente l'inverso del coefficiente di dilatazione dei gas, l'equivalente meccanico del calore, le calorie di vaporizzazione ed i volumi specifici del vapore e dell'acqua alla medesima temperatura.

Per verificare se questa concordanza esiste e con qual grado di approssimazione, basta derivare rispetto alla temperatura le (5), dedurne l'espressioni rispettive

$$(6)\qquad \begin{aligned} \frac{1}{p}\frac{dp}{dt} &= 0{,}066558 - 0{,}000322\,t \\ \frac{1}{p}\frac{dp}{dt} &= 0{,}0488224 - 0{,}0001453\,t: \end{aligned}$$

e, calcolati con queste i valori corrispondenti alle diverse temperature del rapporto della derivata della pressione alla pressione medesima, paragonarli con quelli da varii autori già dedotti dalle formole di Regnault. Tal confronto chiaro apparisce dalla tabella seguente, nella quale di fronte alle temperature contate di dieci in dieci gradi si trovano registrate le due serie

di valori del rapporto suddetto, designato per maggior semplicità con la lettera Δ.

TEMPERATURE	VALORI DI Δ CALCOLATI COLLE (6)	VALORI DI Δ CALCOLATI COLLE FORMOLE DI REGNAULT
gradi	atmosfere	atmosfere
0	0,0666	0,0715
10	0,0634	0,0664
20	0,0602	0,0617
30	0,0570	0,0574
40	0,0538	0,0534
50	0,0505	0,0498
60	0,0473	0,0464
70	0,0441	0,0434
80	0,0408	0,0406
90	0,0376	0,0381
100	0,0344	0,0357
110	0,0328	0,0337
120	0,0314	0.0317
130	0.0300	0,0300
140	0,0285	0,0284
150	0,0270	0.0269
160	0.0256	0,0255
170	0,0241	0,0242
180	0,0227	0,0230
190	0,0212	0,0219

A colpo d'occhio si vede che queste due serie di valori si accordano sufficientemente bene fra 30 e 190 gradi centigradi. Ora, siccome nella pratica le pressioni estreme rimangono ordinariamente comprese tra questi limiti, così è manifesto che potranno le (5) adoperarsi con la certezza di raggiungere nei singoli casi un grado sufficiente d'approssimazione. Veramente gl' intervalli di temperatura, fra cui la prima e la seconda di esse possono rispettivamente applicarsi, essendo venuti a risultare più piccoli di quelli assunti in origine, è chiaro che, mutando convenientemente t_1 e θ e ripetendo i calcoli, sarebbe facile addivenire a due nuove formole rivestite d'un grado di verosimiglianza anche maggiore (†). Se non che per ora a me basta

† A conferma della mia asserzione riferisco i risultati ottenuti quest'anno dai miei allievi, a cui proposi di calcolare una formula da valere fra 30 e 100

d'aver messo in chiaro che l'assunta forma della funzione caratteristica del vapore d'acqua saturo è suscettibile d'essere utilmente adottata in pratica e solo mi riservo di verificare se, determinando i coefficienti col metodo dei minimi quadrati, non accada, siccome è probabile, di rinvenire due formole preferibili a tutte le altre.

Livorno, gennaio 1877.

Ing. prof. PIERO DONNINI
Preside degli istituti tecnico e nautico.

---

gradi, assumendo $t = 40$ e $\theta = 30$. I valori dei coefficienti da essi determinati sono:

$A = 0{,}7240812$, $B = 0{,}02793563$, $C = -0{,}000063683$:

i valori di p calcolati con questi coefficienti si accordano assai meglio con quelli osservati, come apparisce dai numeri seguenti:

Temperature	*Pressioni calcolate* mm.	*Pressioni osservate* mm.
30°	31,977	31,548
40	54,906	54,906
50	91,550	91,980
60	148,248	148,786
70	233,093	233,082
80	355,923	354,616
90	527,783	525,392
100	760,000	760,000

LA MARINA SARDA

DURANTE LA GUERRA DELL'INDIPENDENZA ITALIANA

NELL'ANNO 1859.

Grande non era il numero delle navi di cui la regia marina sarda componevasi nell'anno 1859. Le macchine a vapore da non molto vi avevano fatto la loro apparizione; soltanto quattro fregate, delle quali due ad elica e due a ruote e parecchi piroscafi rappresentavano il nuovo materiale da guerra voluto dal progresso e dalle condizioni dei tempi. Di queste navi alcune erano state costruite in Inghilterra per conto del governo sardo, altre erano state acquistate da privati commercianti estori e nazionali; ma già una delle due fregate ad elica, il *Vittorio Emanuele*, era scesa dal cantiere della Foce a Genova e già sullo stesso cantiere innalzavansi altre due fregate a vapore di splendidissime forme, la *Maria Adelaide* e il *Duca di Genova*, destinate ad iniziare una nuova fase nelle costruzioni navali sarde e a formare in seguito l'ammirazione di quanti le videro, prestando utilissimo servizio al paese sino ai giorni nostri. Il naviglio a vela contava diverse fregate e corvette e parecchi brigantini, fortissime e belle navi, quasi tutte costruite a Genova e rapidi velieri per l'epoca in cui viveano, i quali mostrando la patria bandiera in mari lontani, nelle Indie, in America, sulle coste del nord avevano reso chiaro il nome dei costruttori sardi ed acquistato fama alla marina che rappresentavano. Meschina così di mezzi e di materiale, ma ricca di gloriose tradizioni e in giusta fama d'ardire e di valore, questa piccola marina contava in complesso quattro fregate a vapore, cinque fregate a vela, cinque piroscafi, due trasporti a vapore, due cor-

vette e quattro brigantini a vela, diverse piccole navi a vela di minore importanza, guardiane di costa.

L'artiglieria rigata non era ancora stata introdotta a bordo delle regie navi le quali possedevano cannoni lisci di cui i proietti pesavano 40 od 80 libbre piemontesi; obici, cannoni da 20, 16 e 12 centimetri di calibro ed altre bocche da fuoco di dimensioni minori o di modello antiquato.

L'aprile del 1859 trovava la maggior parte del naviglio sardo a Tolone. Le due fregate ad elica *Carlo Alberto* e *Vittorio Emanuele*, l'altra a ruote *Governolo*, i due trasporti a vapore *Dora* e *Tanaro* e i due piroscafi *Malfatano* e *Monzambano* erano colà ancorati per concorrere coll'armata francese all'imbarco e trasporto a Genova delle truppe imperiali alleate che doveano con noi combattere sui campi di Solferino e Magenta. Può dirsi che tutto il naviglio disponibile della marina sarda fosse a quell'impresa destinato. Oltrechè le navi a vela sarebbero riuscite di pochissima utilità in una missione in cui si richiede per solito sollecitudine d'esecuzione, la più gran parte di esse trovavasi allora nell'impossibilità di cooperarvi. Delle cinque fregate a vela, l'*Euridice* era di custodia, in armamento ridotto, allo stabilimento militare marittimo del Varignano a Spezia; il *Beroldo* trovavasi a Londra a imbarcare le macchine a vapore delle due fregate in costruzione a Genova; il *Des-Geneys*, il *San Michele* ed il *San Giovanni* disarmate erano al Varignano. Delle corvette a vela, l'*Aquila* destinata da qualche tempo a campagne d'istruzioni annuali per gli allievi della scuola marina, preparavasi pel viaggio da intraprendere nella prossima estate e l'*Aurora* era in viaggio per Stocolma ove recavasi a prendere le artiglierie delle due fregate in costruzione. Il brigantino *Colombo* col comandante Galli della Mantica era nell' America del sud e trovavasi in via per ritornare, l' altro, l' *Azzardoso*, serviva per trasporto di carbone e materiale da Spezia a Genova; i due *Eridano* e *Daino*, che abitualmente servivano per istruzione dei marinari e dei mozzi, trovavansi in riparazione. Delle altre poche navi a vapore di cui potea disporre la regia marina, la fregata *Costituzione* ed il piroscafo *Tripoli*, erano

sullo scalo della foce per un completo ristauro, i due piroscafi *Gulnara* e *Ichnusa* erano stazionarii uno a Cagliari e l'altro al Varignano e l'*Authion* èseguiva trasporto o cambio di distaccamenti militari ai varii punti del litorale dello Stato.

Le sette navi sarde inviate a Tolone per l'imbarco delle truppe francesi compievano diversi viaggi a Genova e trasportavano in complesso circa 10 000 uomini e 280 cavalli.

Verso la fine di maggio essendo il grosso delle truppe concentrato in Italia e non occorrendo perciò più il concorso delle navi sarde al trasporto da Tolone, il regio governo ordinava la costituzione di una divisione navale destinata ad agire nell'Adriatico in cooperazione colla squadra francese comandata dal vice-ammiraglio Romain des Fossès. Questa divisione, composta delle tre fregate *Carlo Alberto*, *Vittorio Emanuele* e *Governolo* e dei due piroscafi *Malfatano* ed *Authion*, veniva allestita a Genova e messa sotto il comando del capitano di vascello di prima classe barone Tholosano di Valgrisanche che inalberava la insegna di comando sulla fregata *Vittorio Emanuele*.

Erano comandanti delle cinque navi il capitano di vascello Albini Gio. Batta del *Vittorio Emanuele*, il capitano di vascello Pellione di Persano del *Carlo Alberto*, il capitano di fregata Provana del Sabbione del *Governolo*; il capitano di Corvetta Cerruti del *Malfatano* ed il luogotenente di vascello Galli della Loggia dell'*Authion*. Era capo di stato maggiore della divisione il capitano di fregata Alessandro D'Aste.

Si preparavano altresì a Genova i due piroscafi *Monzambano* e *Tripoli* le riparazioni del quale erano quasi al termine, per spedirli appena pronti a raggiungere la divisione e prender parte alle operazioni di guerra e le navi a vela *Des Geneys*, *Azzardoso* e *San Michele* per farne trasporti di carbone le prime due ed ospedale galleggiante quest' ultima a servizio della divisione stessa.

Le istruzioni date dal regio governo al commodoro Tholosano ingiungevangli di recarsi sotto gli ordini del vice-ammiraglio Romain des Fossès, di uniformarsi alle prescrizioni in vigore nella marina imperiale, di osservare a riguardo della

marina da commercio i principii di umanità e di civiltà sanzionati dal trattato di Parigi in data del 30 maggio 1856 e di adoperarsi in modo che gli alleati avessero da compiacersi del nostro aiuto e la nazione da gloriarsi della sua marina.

La divisione navale partiva da Genova il 19 giugno dirigendosi per lo stretto di Messina. Allontanatasi essa dalle coste del regno, ben poco naviglio vi rimaneva disponibile. Altre cinque navi, come ora dissi, si disponevano per raggiungere le prime nell'Adriatico, l'*Euridice* recavasi a Livorno a disposizione del regio commissario residente in Toscana; l'*Eridano* si armava al Varignano, essendo intenzione del regio governo di consegnarlo a quello provvisorio di Toscana per servire, con ufficiali ed equipaggi sardi, alla organizzazione di quella marina, intenzione che poi non fu posta in esecuzione. Il *Dora* ed il *Tanaro* continuavano a trasportare truppe dalla Corsica e provvedevano per l'esercito, andando a prendere in Sardegna buoi e cavalli che sbarcavano a Genova. Le navi dall'estero non erano ancora giunte.

Numerose intanto erano le offerte di case commerciali al regio governo per approvvigionamento di ogni sorta, ma la piccola marina sarda sopperiva coi proprii mezzi ai suoi bisogni. Una sola nave mercantile nazionale veniva noleggiata, durante tutta la guerra, per concorrere col *Des Geneys* e l'*Azzardoso* al trasporto di combustibile e materiale nell'Adriatico. Esso era il brigantino *Ammirabile Colombo*. Gran quantità di combustibile perveniva ai legni della divisione direttamente dall'Inghilterra per mezzo di piroscafi da commercio inglesi od americani.

Partita da Genova, la divisione giungeva a Messina il 22 giugno e vi si fermava per rifornirsi di carbone. Sceso a terra il commodoro sardo con seguito d'ufficiali per le visite d'uso aveva luogo da parte della popolazione accorsa in folla allo sbarcatoio una dimostrazione imponente di simpatia verso il re Vittorio Emanuele e la causa per la quale sardi e francesi affratellati insieme pugnavano nei campi della Lombardia. Queste dimostrazioni, alle quali tutta Messina prese parte, costarono in seguito arresti, maltrattamenti ed esilio a molti e molti cittadini e furono

causa per cui le navi sarde, le piccole riparazioni sollecitate e allestiti gli approvvigionamenti di cui aveano bisogno, lasciassero presto Messina, sottraendosi ad essere causa di vessazioni le quali ricadevano su coloro che presto doveano entrare come fratelli nella grande famiglia italiana.

Il 25 giugno la divisione lasciava Messina ed il 29 ancorava ad Antivari. Quivi trovava la flotta d'assedio e d'attacco composta di cinque vascelli, sei fregate, tra le quali il *Mogador* su cui sventolava la bandiera del contr' ammiraglio Bouet de Villaumez, 20 cannoniere a vapore, tra cui le toscane *Ardita* e *Veloce* che trovatesi a Tolone per l'allestimento allorchè fu dichiarata la guerra, armate per metà da gente francese e per metà da gente toscana, erano pur esse partite per prendere parte alle operazioni degli alleati nell'Adriatico; tre batterie corazzate, la *Lave*, la *Tonante*, la *Devastation*, le stesse che avevano fatto apparizione nella guerra di Crimea e che iniziarono l'epoca delle navi corazzate nella quale tuttora viviamo, e sei corvette armate in gabarra per trasporto di ammalati, materiali, ecc. Messasi sotto gli ordini del vice-ammiraglio Romain des Fossès, la cui bandiera di comando sventolava sul superbo vascello *Bretagne*, si stabiliva che il *Vittorio Emanuele* col *Malfatano* avrebbero seguito il grosso della squadra francese nelle operazioni d'attacco che doveano intraprendersi; che il *Carlo Alberto* ed il *Governolo* col vascello *Napoléon* ed un avviso francese, sotto il comando del capitano di vascello Persano, sarebbero rimasti ad Antivari a sorvegliare e tentare di catturare due fregate ed un piroscafo austriaco che ancorati nelle bocche di Cattaro ne uscivano di tratto in tratto con grande molestia della flotta alleata alla quale già avevano sequestrato due bastimenti carichi di carbone; che l'*Authion*, infine, avrebbe servito di mezzo di comunicazione tra la flotta e il Mediterraneo.

Ad Antivari si concertava intanto sul da farsi. Destinata la flotta ad agire nell'Adriatico contro Venezia e sue adiacenze, diveniva per essa indispensabile il possesso di qualche sicuro asilo in cui potere rifugiare contro le violenti burrasche che sogliono infuriare in quel mare. La neutralità dichiarata dal pontefice e

riconosciuta dalla Francia; il desiderio di evitare qualsiasi occasione che creare potesse incidenti o torbidi nelle relazioni con il governo pontificio; la scarsezza altresì dei porti adatti, ad eccezione di quello d'Ancona, a contenere un numero possente di navi, tra le quali alcuna di grossa mole, erano ragioni tutte per le quali s'abbandonasse qualsiasi progetto di stabilirsi sul litorale italiano. Vano era il pensare ad un ricovero sulla costa che dall'Isonzo scorre sino a Trieste. Quel brano di costa, appartenente all'Illiria, si riguardava come parte della Confederazione germanica e, volendo rispettare lo stato di neutralità di questa, bisognava rispettarne pure quello di una sua appendice. L'impadonirsi di Pola, nell'Istria veneta, sarebbe stato invero la più grande e splendida impreso che la flotta alleata avesse potuto compiere; ma Pola sino da allora era destinata a diventare il possente baluardo delle forze navali dell'Austria e le fortificazioni erette all'ingresso del porto e sulle alture che lo circondano, gli ostacoli improvvisati e collocati all'imboccatura costituivano già una formidabile difesa dinanzi alla quale nullo sarebbe riuscito ogni sforzo della flotta franco sarda. Ottimi ricoveri offriva certamente la costa dalmata e gran vantaggio si sarebbe ricavato del possesso d'un punto strategico di quel litorale che avesse impedito la comunicazione degli Austriaci con Cattaro; ma anche da questa parte doveano evitarsi nuove complicazioni e procurare di non prestare all'irrequietezza del Montenegro e delle popolazioni greco-slave occasione alcuna che alterasse la situazione politica. In mezzo alle difficoltà naturali che sorgeano da ogni parte ed a quelle ben maggiori create dalla diplomazia e dalla politica, la flotta alleata decideva d'impadronirsi di una delle isole che stanno lungo la costa di Dalmazia. Veniva per ciò stabilito di attaccare ed impossessarsi di Lussino.

Si riteneva che il Porto Augusto di quell'isola fosse difeso da batterie poste ai due lati dell'entrata e sul monte che domina il mare e si prendevano perciò tutte le misure per coronare di buon successo l'impresa. Le navi grosse e le cannoniere doveano attaccare queste batterie all'imboccatura; le

zattere, i pontoni e le barche, con quanto altro materiale allo scopo adatto, di cui la flotta disponeva, rimorchiate e protette dal *Malfatano* doveano sbarcare, al ridosso dell'isola, le truppe consistenti in 1500 uomini tra cui un distaccamento di 100 marinai sardi ed uno di fanteria marina appartenente al *Vittorio Emanuele* e le artiglierie da campagna contenenti una batteria di quattro obici di quest'ultima nave. Una porzione della squadra dovea incrociare attorno all' isola per impedire che avviso qualsiasi dell' attacco andasse alle autorità austriache della terra ferma e la fregata *Isly* dovea distruggere il ponte che a maestro di Lussino mette l'isola in comunicazione con Cherso.

Così disposte le cose la flotta abbandonava il 30 giugno la baia di Antivari lasciandovi la divisione comandata dal capitano di vascello Pellione di Persano e divisa in tre gruppi nell'ordine seguente muoveva verso Lussino.

1. Gruppo.

Vascello *Bretagne*	rimorchiando	la cannoniera	*Eclair*
		id.	*Fulminante*
		id.	*Sainte Barbe*
Vascello *Redoutable*	»	id.	*Flamme*
		id.	*Flèche*
		id.	*Redoute*.
Fregata *Mogador*	»	la batteria corazz.	*Lave*.
» *Isly*	»	la cannoniera	*Tempête*
		id.	*Salve*
» *Vittorio Emanuele*	»	il piroscafo	*Malfatano*.
Avviso *Colbert*			
Trasporto *Ariège Hièvre*.			

2. Gruppo.

Fregata *Gomer*	rimorchiando	la cannoniera	*Granade*
		id.	*Etincelle*
		id.	*N. 1*
		id.	*N. 2*
» *Vauban*	»	la batteria corazz.	*Devastation*
		la cannoniera	*N. 11*.
» *Descartes*	»	id.	*Tonnante*
		id. toscana	*Veloce*.
Trasporto *Isère*.			

3. Gruppo.

Vascello *Arcole*	rimorchiando	la cannoniera	*Aigrette*
		id.	*Tirailleuse*
		id.	*Arquebuse*
		id.	*Lance*
		id.	*N. 3*
		id.	*N. 4.*
Fregata *Impetueuse*	rimorchiando	la cannoniera	*Mutine*
		id. toscana	*Ardita.*

Piroscafi trasporti di carbone *Robert Law*, *Rouen.*

4. Gruppo.

Vascello *Alexandre*	rimorchiando	il carboniere a vela	*Patrician*
		id. id.	*Carmine*
		id. id.	*Ménagère.*

Piroscafi trasporti di carbone *Moselle*, *Marmora*, *Siton.*

Verso la sera del 2 luglio la flotta gettava le ancore nella baia di Lopatizia situata a maestro dell'isola Grossa a breve distanza da Lussino e nella notte stessa, ad ora tarda, il primo gruppo mettevasi in moto per giungere all'alba dinanzi al porto Augusto. Alle 5 antimeridiane dell'indomani esso presentavasi all'imboccatura del porto, le artiglierie pronte ad aprire il fuoco, gli equipaggi animati dal migliore spirito ed ansiosi di metterlo alla prova; ma con grande sorpresa scopriva allora che nessuna batteria sorgea a difesa della piazza e che nulla accennava a intenzione di resistenza da parte degli abitanti. Si contramandavano pertanto gli ordini dati per lo sbarco ed un'ora dopo parte della flotta alleata senza sparare un colpo entrava nel porto e vi ancorava. Nell'isola non era presidio; le poche autorità civili e militari, il pretore ed alcuni gendarmi aveano abbandonato il posto poche ore prima non appena scorta la flotta nemica avanzarsi da Lopatizia. Alle 2 e mezzo pomeridiane dell'istesso giorno la bandiera francese e la bandiera sarda unite venivano inalberate nel mezzo della piazza principale del paese con tutti gli onori militari ed il capitano di fregata Duvauroux veniva nominato governatore dell'isola di Lussino in nome delle LL. MM. l'imperatore dei francesi e il re di Sardegna.

Nella sera giungeva il rimanente della flotta. Degno di considerazione è il proclama con cui il vice-ammiraglio senatore Romains des Fossès, inspirato a quei sentimenti di civiltà e giusta moderazione di cui in ogni tempo diedero prova le armate francesi, annunziava agli abitanti di Lussino il possesso dell'isola da parte degli alleati:

« . . . .

» Les établissements particuliers que nous aurons à créer » à terre, seront pris à loyer, et le prix de location en sera » débattu régulièrement entre les intéressés.

» Les denrées qu'il vous sera possible de fournir aux Alliés » et dont je vous invite à approvisionner chaque jour votre » marché, vous seront réligieusement payées aux prix d'une » mercuriale garantissant les intérêts du vendeur aussi bien » que ceux de l'acheteur.

» La marine française employera volontiers des travailleurs » de bonne volonté pris dans la population, ils recevront un » salaire débattu et consenti d'avance.

» Poursuivez donc paisiblement le cours de vos travaux et » si chacun comprend son devoir j'ai la confiance que lorsque, » au terme de la guerre qui divise nos pays, nous nous éloi- » gnerons de vous pour rentrer dans notre patrie, nous ne lais- » serons à Lussino que des sympatiques souvenirs . . . . »

Linguaggio tale otteneva il risultato che gli alleati desideravano. Gli abitanti prestavansi a manovali, e ospedali, magazzini, depositi, stabilivansi nel paese a grande utilità della flotta. Preparavansi intanto i mezzi di attacco contro la marina veneta.

Fidando il governo austriaco nei mezzi naturali di difesa della Laguna, nelle fortificazioni che la circondavano, avea trascurato la costruzione di opere formidabili lungo la costa che guarda al mare. L'esempio dell'ultimo blocco sostenuto nel 49 in cui Venezia, sebbene attaccata vivamente da parte di terra caduta era soltanto quando avea esaurito l'ultimo tozzo di pane, lo incoraggiava d'altronde e lo confermava vie più nella fiducia di successo impossibile in un attacco da parte del mare. Di-

nanzi alle esigenze del momento quel governo avea perciò messo mano alle opere che la brevità del tempo concedeva. Le posizioni importanti della Laguna, come monte dell'Oro, Tonello, Mazzorto, Carbonara ed altre erano messe in istato di difesa; nei fortini volgenti al mare si era accresciuto il numero delle artiglierie, e nei punti salienti, come S. Erasmo e S. Felice, si erano costruiti piccoli fortini che avanzavansi sull'Adriatico. Il porto di Malamocco, punto vulnerabile che potea dare adito nella laguna ad intrepido assalitore, era stato chiuso con catene, sostenute da scafi di navi disalberate e sulla scogliera che sta a capo della diga, la quale in più punti era minata, si stava costruendo una batteria radente. Qualche torpedine, ordigno guerresco nella sua prima infanzia a quei tempi, era collocata nel canale di Malamocco, ove dietro alle fortificazioni sorgeano altresì alla fonda un vecchio vascello, tre fregate, quattro golette, due piccoli vapori austriaci, pronti ad impedire, colle loro artiglierie, il passo al nemico. Il rimanente delle navi da guerra era stato trasferito a Pola e alle bocche di Cattaro.

Quantunque la posizione dei due forti di S. Felice e Caroman fosse e sia quale una vigorosa difesa domanda e le nuove fortificazioni e gli ostacoli che sorgeano all'entrata del Porto di Chioggia presentassero seria difesa contro aggressive operazioni, è da ritenersi che la resistenza non avrebbe durato a lungo contro l'impeto degli attacchi di una flotta alla quale nè artiglierie di maggiore e migliore calibro, nè navi per spingere in avanti, nè mezzi per mantenere vivo e continuo il fuoco, mancavano di certo. Non consta ufficialmente se nell'attacco contro la marina veneta la flotta alleata avesse in mira, quale principio delle sue operazioni, d'impadronirsi di Chioggia, sbarcarvi le truppe ed inviarle di lì ad investire Venezia. Gli eventi che sorsero avendo interrotto ogni azione, non si può emettere in proposito un giudizio formale, ma è molto probabile che su questo concetto basasse il piano d'attacco del comandante in capo della flotta alleata. Nel 1380 i genovesi aveano seguito quella via per colpire i rivali della Laguna, e troppo la storia ricorda a quale estremo partito abbia quella disastrosa guerra tratta l'or-

gogliosa repubblica veneta per credere che l' esempio non fosse tenuto in conto o non servisse d'ammaestramento.

Il giorno 8 luglio la flotta alleata, alla quale erano giunti 3000 soldati di truppe francesi, salpava dal porto Augusto e mettevasi in moto dirigendosi sull'estuario veneto. Quarantadue erano le navi che movevano alla battaglia e altre quattro, due vascelli cioè e due fregate che sotto il comando del contr'ammiraglio Jurien de la Gravière aveano sino allora bloccato Venezia, doveano unirsi alle prime sul luogo del combattimento. Le due cannoniere toscane restavano a guardia dello stabilimento di Lussino con distaccamenti di marinari e soldati francesi e pochissimi sardi.

Non era ancora tutta uscita la flotta dal porto che appariva in vista il vascello francese *Eylau* apportatore di un dispaccio di cui do la traduzione :

« *Verona, 7 luglio 1859 — ore 10 35 di mattino.*

» Il generale Fleury, aiutante di campo dell'imperatore Na-
» poleone III in missione presso S. M. l'imperatore d'Austria a
» Vienna, al signor ammiraglio comandante la flotta franco-sarda
» avanti Venezia.

» In seguito ai negoziati incominciati e ad una sospensione
» d'armi già decisa fra i due sovrani sono autorizzato ad invi-
» tare V. S. I. di cessare ogni ostilità. Ordini circostanziati vi
» saranno indirizzati dall'imperatore.

» Firmato : *Generale* FLEURY. »

Pochi istanti dopo era segnalato un piroscafo austriaco con bandiera parlamentare. Era il *Curtatone*, stazionario di Zara, che recava un altro dispaccio telegrafico :

« *Verona, 7 luglio.*

» Il barone di Hess al governatore generale della Dalmazia.

» Il comandante della fregata imperiale francese *Impetueuse*
» sarà tosto avvertito da un parlamentario che S. M. l'imperatore
» Napoleone ha spedito l'ordine alla flotta davanti Venezia di

» sospendere momentaneamente tutte le ostilità, visto che stanno
» per aprirsi trattative per un armistizio. »

Facile è l'immaginare quale impressione producesse nella flotta l'arrivo di quelle notizie.

La presenza delle navi dinanzi a Venezia diveniva però sempre necessaria, sia per trovarsi pronte ad agire al termine dell'armistizio, sia per influire colla loro attitudine nelle trattative iniziate dalla diplomazia. Ordinate in tre colonne, esse proseguivano perciò verso la Laguna ed all' indomani mattina ancoravano a tre miglia di distanza da terra fra Malamocco e gli Alberoni, disposte su cinque file. Nella prima erano schierati i vascelli col *Bretagne* a capo fila; nella seconda le fregate con a capo il *Vittorio Emanuele;* nella terza le fregate a ruote e le batterie corazzate con il *Mogador;* nella quarta le cannoniere di primo rango e nell'ultima le cannoniere di secondo rango.

All'indomani il comandante in capo della flotta spediva al quartiere generale dell'esercito alleato in Valeggio il capitano di fregata Fouilloz incaricandolo di trasmettere all'imperatore un rapporto dello stato della flotta ed una relazione di quanto essa avea operato e di quanto era pronta a fare. Giungeva intanto e prendeva stanza sulla *Bretagne* il generale francese Wimpfen, destinato dall'imperatore a prendere il comando delle truppe da sbarco. Egli ispezionava la gente, le armi che doveano agire sotto i suoi ordini e dava le disposizioni occorrenti per il momento in cui le ostilità venissero riprese.

Il comandante della divisione sarda, lusingandosi che a questo punto non si sarebbe arrestata l'impresa iniziata di liberazione del patrio suolo, insisteva presso il vice-ammiraglio Romain de-Fossès per avere presso di sè la fregata *Carlo Alberto* che tuttavia trovavasi ad Antivari, ed avendo ottenuto consentimento alla domanda disponeva che altri due distaccamenti uno di marinari, uno di fanteria marina ed una batteria di cannoni leggeri appartenenti a questa nave avrebbero preso parte all'attacco con le altre truppe da sbarco. Egli chiedeva ansiosamente al comando generale della R. marina sarda in Genova il sollecito invio del *Tripoli* e del *Monzambano*, i quali doveano

prendere parte all'attacco sotto gli ordini del contr'ammiraglio Bouet de Willaumez, e, quasi ad ingannare l'impazienza che l'armistizio avea suscitato attraverso le patriottiche sue aspirazioni e l'inoperosità a cui era condannato, mandava il *Malfatano* ad incrociare dinanzi a Trieste, ove correa vocé fossero dirette alcune navi da commercio americane con carico di contrabbando da guerrà.

Ma la guerra per quell'anno era terminata. Il giorno 12 luglio ritornava da Valeggio il capitano di fregata Fouilloz con una lettera autografa dell'imperatore Napoleone indirizzata al vice-ammiraglio comandante in capo la flotta. In essa S. M. annunziava la sospensione d'armi durevole sino al 15 agosto e accennava alla possibile conclusione della pace; encomiava la flotta e ne lusingava l'amor proprio, esprimendo piena fiducia sul suo valore per l'evenienza in cui le ostilità avessero dovuto incominciare; ordinava intanto che tutte le navi ritornassero a Lussino.

Nella sera dell'istesso giorno un telegramma dell'imperatore annunziava la conclusione definitiva della pace e ordinava alla squadra imperiale di ritornare in Francia. La pace era stata stabilita a Villafranca il giorno prima.

Abbandonando la marina veneta la flotta ritornavà a Lussino. Quivi da ambe le parti si procedeva al rimbarco di quanto era stato depositato a terra, alla restituzione della piazza in mano delle autorità austriache, al pagamento delle spese per affitto di locali, per acquisto di materiali, mantenendo così scrupolosa parola alle promesse fatte all'atto del possesso.

Il 25 luglio la squadra francese salpava le àncore e salutata dalle artiglierie delle navi sarde, accompagnata dai voti di riconoscenza e d'affetto degli uffiziali, dei marinari che avevano avuto ad alleati e compagni nella breve campagna, facea rotta per Tolone. Due giorni prima il vice-ammiraglio Romain des Fossès avea indirizzato al commodoro Tholosano la lettera seguente:

« *Vaisseau* La Bretagne, *22 juillet 1859.*

» Monsieur le commandant,

» Les ordres de l'empereur rappellent en France dans le » plus bref délai possible la flotte expeditionnaire française ; je » vois donc arriver, mais non sans regret, le moment où nous » devons nous séparer de l'escadre placée sous votre comman- » dement.

» Je viens vous rendre, monsieur le commandant, toute la » liberté d'action dont vous avez vous-même besoin pour exécuter » les ordres de votre gouvernement et vous dire en même temps » que je conserverai un bien agréable souvenir de nos trop courtes » rélations de service, aussi bien que de nos relations pri- » vées.

» Veuillez, je vous prie, être, à cet égard, l'interprête de » mes sentiments auprès de MM. les commandants placés sous » vos ordres.

» Monsieur le contre amiral Chopart, mon chef d'état major, » se concertera avec vous aujourd'hui pour la remise officielle » de l'Ile de Lussino à l'autorité autrichienne.

» Les pavillons des deux puissances alliées seront salués au » moment où on les amènera, de la même manière qu'ils ont » été le jour où on les a arborés.

» Veuillez agréer, monsieur le commandant, l'expression de » ma haute estime et de ma considération la plus distinguée.

» Le vice-amiral, sénateur

» *Commandant en chef l'escadre de la Méditerranée*

» Signé : Romain des Fossès. »

Era l'addio dell'armata francese, addio di cui non debbonsi ritenere esagerati i sentimenti di simpatia e di affetto. Essi erano, e diversi non potevano essere, quelli stessi che nutrivano i bravi suoi alleati, nei quali, ancora ai giorni nostri, malgrado gli anni trascorsi e le vicissitudini molte, è sempre viva e grata la memoria del tempo passato in comunanza d'idee, d'aspirazioni e delle circostanze che assieme li riunirono. Chi sa quante

volte ancora al dì d'oggi un nome pronunziato, un aneddoto raccontato ricordano nella quiete d'una conversazione domestica, nel seno d'una famiglia, un'amicizia contratta in quei tempi, in quella circostanza!

Le navi sarde rimanevano ancora qualche giorno a Lussino per imbarcare carbone che colà era giunto col *Des Geneys* e quindi ancora esse muovevano dall' Adriatico per ritornare a Spezia.

Le circostanze, gli eventi, null'altro, avevano impedito che i bravi uffiziali ed i coraggiosi equipaggi che vi erano a bordo avessero preso parte alla breve guerra testimone della prodezza e valentia dell' esercito e ricca per esso di tanta gloria e di tanto splendore. Con atto sublime di abnegazione essi dimenticarono l'avversità della fortuna e al loro ritorno non seppero altro che dividere la riconoscenza e la testimonianza d'affetto e di gioia che, riconoscente, la madre patria tributava agli avventurati loro fratelli d'armi.

A Spezia qualcuna delle navi disarmava e le altre entravano a far parte di una nuova divisione che, con intendimento meno bellicoso, è vero, ma non meno proficuo, navigò poi attraverso il Mediterraneo, attendendo che miglior fortuna e più propizii eventi sorgendo coll'anno nuovo la destinassero a nucleo di quella squadra nazionale che figurando ad Ancona, a Gaeta dovea concorrere alla liberazione della penisola e alla costituzione del regno d'Italia.

CRESCENZIO GALLINO
Luogotenente di vascello.

LA SPEDIZIONE ARTICA DEL CAPITANO NARES.

Nella terza seduta della sessione della Società geografica inglese il capitano Nares tenne una seduta interessantissima sulle condizioni del mare circumpolare osservate nell'ultima spedizione artica della quale ebbe il comando negli anni 1875-76.

Il capitano Nares toccò dapprincipio dell'influenza che esercitano sulle regioni polari le terre che trovansi intorno all'equatore. « Il mare, esso disse, è un grande distributore di calorico; i due venti regolari che soffiano da oriente avvicinandosi all'equatore prendono una direzione settentrionale e meridionale e in conseguenza della costante pressione che esercitano sulla superficie dell'Oceano accumulano una massa d'acqua di fronte ad essi che naturalmente va a scaricarsi là dove trova minor resistenza. »

Mercè la forma allungata dal nord al sud della costa americana questa serve da frangiflutti naturale alla corrente calda dei mari tropicali che non potendo proseguire nel suo cammino si volge in gran parte verso il nord, mentre una minima parte prende un corso meridionale lungo la costa brasiliana. Nel mar Pacifico, per causa della grande apertura fra l'Australia e l'Asia, non trovando tale impedimento, le correnti che si dirigono verso il nord e il sud sono di molto minore importanza di quelle dell'Oceano atlantico.

Il capitano Nares, che, come è noto, fu il capo della spedizione scientifica del *Challenger* prima di assumere il comando dell'*Alert* e del *Discovery*, a maggior prova di questo fatto nella sua lettura accennò i risultati delle osservazioni raccolte nella campagna scientifica del *Challenger*, secondo le quali la temperatura dell'Oceano atlantico per la profondità di 1000 piedi ri-

mane sempre più alta di quella del Pacifico, ove la corrente calda che volge al nord è impedita nel suo corso dall'angusto canale di Behring. Nell'Atlantico una parte notevole di acqua calda si porta verso il bacino polare dello Spitzberg e un'altra rimonta la costa occidentale della Groenlandia a oriente della baia di Baffin. Una massa d'acqua non potendo continuare a portarsi verso il nord attraverso uno spazio chiuso fra terre e terre senza traboccare ne viene di conseguenza che una corrispondente corrente si porta verso il sud. — È questa la corrente fredda. — In fatti vediamo che in tutti gli altri canali che conducono all'Oceano polare, ad eccezione della costa occidentale groenlandese del mar di Spitzberg, si è osservato una corrente fredda superficiale che si porta verso il sud. Queste correnti fredde avrebbero, secondo il Nares, una velocità di 4 miglia al giorno, calcolata dal cammino percorso dai banchi di ghiaccio che trasportarono i naufraghi dell'*Hansa* e della *Polaris* nei loro fortunosi viaggi nello Smith-Sound e sulla costa orientale della Groenlandia. Il banco di ghiaccio dell'*Hansa* percorse 950 miglia in 235 giorni e l'altro, sul quale si trovò abbandonata una parte dell'equipaggio della *Polaris*, percorse 740 miglia in 166 giorni, velocità che corrisponde a 4 miglia ogni 24 ore. Sembra però che la velocità di queste correnti polari che il Nares calcola a 4 miglia al giorno varii a seconda delle condizioni meteorologiche più o meno favorevoli allo scioglimento dei ghiacci. Vediamo infatti che il dottor Scoresby, grande autorità nelle questioni artiche, calcolò il corso della corrente polare del mare di Spitzberg da 8 a 13 miglia al giorno e il capitano Gray Davis, altro navigatore artico espertissimo, nel 1874 la trovò ancora maggiore. Ecco quanto quest'ultimo scriveva da Peterhead il 24 settembre 1874 di ritorno da un viaggio artico nel mare di Spitzberg al sig. Leigh Smith:

« Durante l'ultima stagione ebbi campo di osservare il corso dei ghiacci ed ho trovato che nel maggio, giugno, luglio ed agosto la velocità della corrente fu di 14 miglia al giorno, ma nel marzo ed aprile credo sia stata il doppio. Secondo i miei calcoli nella scorsa estate (1874) quasi tutto il ghiaccio del mare

polare è stato esportato. Nel mese di agosto navigai verso settentrione sino al 79° 45′ L. N. ed ho trovato il *pack* (†) ovunque frantumato mentre a 77° L. N. i banchi di ghiaccio si trovarono sparsi qua e là sulla superficie del màre. Al di là del *pack* poi vidi un cielo d'acqua sino all'estremo nord. Tanto mio fratello come io stesso eravamo persuasi di poter giungere al polo o di poterlo avvicinare al di là delle latitudini state sino ad oggi raggiunte. Ebbi il gran torto di non sacrificare gli interessi della pesca della balena e tentare la prova quantunque avessi scarse provviste di viveri e di carbon fossile. Io sono sempre stato contrario all'idea di raggiungere il polo per la via dello Spitzberg, conoscendone tutte le difficoltà, ma oggi mi ricredo dopo quanto ho visto co' miei occhi nell'ultimo mio viaggio; sono ora persuaso che in date circostanze si può navigare per lunga tratta e senza nessun pericolo verso il polo e che i nostri navigatori dilettanti potrebbero facilmente tentare la prova e portar vla alla marina reale la gloria d'averlo raggiunto. »

L'opinione del capitano Gray, che navigò per ben 30 anni nei mari polari, in favore della via dello Spitzberg, suffragata anche dalla grande autorità geografica del dottor Petermann, non valse però a distorre il comitato artico della società geografica e l'ammiragliato inglese dalla scelta dell'antica via dello Smith-Sound. Le ragioni che furono accampate in favore di questa via e che la fecero preferire all'altra dello Spitzberg erano le seguenti:

Per la via dello Smith-Sound si poteva senza grandi difficoltà e senza molto pericolo raggiungere la più alta latitudine e ne sia prova il viaggio di Hall che aveva raggiunto l' 82° 16′ L. N. colla massima facilità, latitudine mai stata toccata da alcuna nave del mare di Spitzberg.

Si potevano stabilire di tratto in tratto lungo le coste dei

---

† In mancanza d'un vocabolo italiauo corrispondente viene adottato il nome ingleee *pack*, che significa l'ammasso di blocchi e di banchi di ghiaccio dell'Oceano polare.

depositi di viveri e carbone che avrebbero servito per il viaggio di ritorno e per qualsiasi altra eventualità.

Raggiunta la più alta latitudine possibile l'*Alert* ed il *Discovery* (i due piroscafi destinati alla spedizione) troverebbero nelle numerose baie delle terre dello Smith-Sound sicure stazioni per passarvi l'inverno.

Nella primavera poi sarebbe stato possibile intraprendere delle esplorazioni colle slitte e rilevare centinaia di miglia lungo la terra di Grant e della Groenlandia, terre tutt' ora ignote, e spingere una punta ardita verso il polo.

I precedenti viaggi sulle slitte di Mac Clintock, di Mecham, di Hamilton e di altri ufficiali inglesi e dello stesso Nares, nei quali furono esplorate più migliaia di miglia della regione artica, lasciavano sperare che simili risultati si sarebbero ottenuti nella spedizione del 1875. Alcune di queste esplorazioni colle slitte erano state coronate da splendidi risultati. Il Mecham nella primavera del 1854 aveva raggiunta la velocità di 20 metri al giorno percorrendo in 61 giorni di marcia 1336 chilometri. Sherard Osborne e Richard avean pure compiuti viaggi di 800, 900 chilometri in meno di 100 giorni. Giovandosi di questi dati si poteva desumere che da una stazione all' 82° e forse all' 84° L. N., una spedizione sulle slitte avrebbe potuto nei mesi d'estate raggiungere il polo e ritornare alla nave dalla quale era partita. In nessun'altra località della regione artica la terra si trovava così vicina al polo come nello Smith-Sound, e le scoperte che si sarebbero fatte viaggiando colle slitte lungo le terre di Grant e della Groenlandia avrebbero dati risultati scientifici incalcolabili, potendosi rilevare con tutta precisione le coste e studiare la fauna, la flora, la natura dei terreni e tutti i caratteri fisici di quelle regioni ignote. L'esplorazione dal bordo di una nave non avrebbe certamente dato gli stessi risultati che le esplorazioni colle slitte limitandosi la prima a rilevare con poca precisione la forma delle terre che si scoprono.

Un'ultima e molto importante considerazione, credo, fece pesare definitivamente la bilancia in favore dello Smith-Sound a preferenza del mar di Spitzberg.

Ammesso che la stagione si presentasse molto sfavorevole per raggiungere il polo sarebbe sempre stato possibile per questa via raccogliere una buona messe di nuove congnizioni geografiche, mentre che per il mar di Spitzberg in una stagione sfavorevole i risultati della spedizione governativa sarebbero stati affatto nulli.

Il valore di tutte queste considerazioni venne infatti splendidamente dimostrato dall'esito della spedizione dell'*Alert* e del *Discovery* che, quantunque non abbia inalberata la bandiera inglese al polo nord, ha però sorpassato in importanza scientifica tutte le altre spedizioni artiche anteriori. Che se anche per la via dello Spitzberg negli anni 1875-76 si fosse raggiunto qualche grado più al nord frammezzo ai ghiacci, lasciando ancora nel buio la posizione geografica delle vaste terre polari a settentrione dell'America, noi non ci saremmo potuti rallegrare nell'interesse della scienza come ci rallegriamo oggi col capo della spedizione inglese per i risultati veramente splendidi della sua esplorazione polare per lo Smith-Sound.

Ritorniamo ora alla conferenza della società geografica inglese.

« Noi sappiamo, continuò il Nares, che la causa dei grandi freddi del Canadà e del Nord America è la corrente polare, mentre la corrente calda raddolcisce il clima della Norvegia in modo tale che l'abitante della città di Nuova-York posta a sole 2200 miglia dall'equatore, se vuol prendere un bagno in mare vi è sottoposto alla stessa temperatura come se lo prendesse fra lo Spitzberg e la Norvegia a 70° L. N. »

L'effetto della corrente calda sui ghiacci deve naturalmente facilitare di molto la navigazione verso il polo nei punti ove passa questa corrente ed è questo l'argomento principale addotto dal Petermann in favore delle esplorazioni artiche fra Groenlandia, lo Spitzberg e la Nuova Zembla.

Sino ad oggi, però, le esplorazioni in quei mari, tranne il viaggio di Parry nel 1827, restarono qualche grado più a mezzodì dell'esplorazione americana di Hall e di quest'ultima del Nares per lo Smith-Sound e la causa di questo vantaggio di

quest'ultima via sull'altra sostenuta dal Petermann, si deve, come già abbiamo notato, soprattutto alla continuità della terra che si avanza in questa regione sino oltre l'83° L. N., continuità che facilitò le esplorazioni di Kane, di Hayes, di Hall e e quest'ultima di Nares, perchè fu possibile di stabilire delle stazioni sicure per passarvi l'inverno, stazioni che andarono sempre più spingendosi verso il nord sino all'81° 54' ove svernò il *Discovery* e all'82° 26' ove svernò l'*Alert*. (1875-76).

Da queste ultime estreme stazioni invernali per il corso di 11 mesi si fecero delle accurate e non interrotte osservazioni scientifiche che interessano la geologia, la botanica, l'etnologia, e che nessuna nave avrebbe potuto effettuare frammezzo ai ghiacci al nord dello Spitzberg, e colla minaccia continua di rimanere in balìa dei ghiacci spinti dai venti e dalle correnti come accadde al *Teghettoff* della spedizione austriaca.

Tanto il *Polaris* nel 1871 che il *Discovery* nel 1875-76 hanno trovato sulle terre fra l'81° e l'82° L. N. una vita animale abbondante, e i prodotti della caccia del bove muschiato, delle lepri, delle volpi e di varie specie di uccelli acquatici hanno contribuito non solo a nutrire l'equipaggio, ma a tener lontano ed a scemare gli effetti di quel terribile morbo asiatico che è lo scorbuto, causa in parte della non completa riuscita delle esplorazioni sulle slitte dell'*Alert* e del *Discovery*.

La via dello Smith-Sound scelta dal comitato artico oltre ad essere stata reputata la migliore da due illustrazioni artiche, il Wrangel e lo Sherard Osborne, fu pure consigliata recentemente dal Koldewey e dal Payer, dopo aver fatte le loro prove a oriente della Groenlandia e dello Spitzberg (†).

Ecco le parole del Koldewey: « Se il principale scopo d'una spedizione artica è di avvicinarsi più che sia possibile al polo, sono dell'opinione di Osborne che la miglior via da seguire sia quella dello Smith-Sound. » E nel rapporto del Payer troviamo l'istessa idea così espressa: « Il successo d'una spedizione

---

† Koldewey fu il capo della spedizione tedesca della *Germania* e della *Hansa* (1869-70). Payer uno dei capi della spedizione austriaca (1872-73-74).

artica inviata per raggiungere la più alta latitudine dipende in gran parte dalla via che si è scelta per ottenere questo scopo. Quella dello stretto di Smith, che è stata sempre sostenuta in Inghilterra, mi sembra offrire i più grandi vantaggi. »

In quanto alle spedizioni sulle slitte dell'*Alert*, se quella del nord comandata dal Markham non riuscì a raggiungere il polo lo si deve attribuire specialmente alla natura caotica del ghiaccio che ebbe da attraversare, essendo formato da *hummocks* attraverso ai quali si dovette aprire una via colle scuri e riunire tutte le forze disponibili degli uomini delle tre slitte per tirare una slitta sola per sorpassarli, di modo che non fu possibile avanzare più di 1 miglio a 1 1[2 al giorno; a queste difficoltà, contro le quali solo uomini di una tempra eccezionale potevano lottare, si aggiunse l'invasione dello scorbuto, prodotta dall'eccessivo lavoro, dalla mancanza di carne fresca e da un'insufficiente provvista di sugo di limone, il più potente degli antiscorbutici.

La spedizione del nord giunse però a 400 miglia dal polo, 35 miglia più in là del Parry nel suo celebre viaggio al nord di Spitzberg (1827); la distanza raggiunta in linea retta dall'*Alert* all'estremo punto nord fu di 73 miglia, ma se ne percorsero 220. Il Parry a 82° 45′ L. N. non trovò fondo a 500 *fathoms;* il Markham a 83° 20′ 26″ trovò fondo a 72 *fathoms.*

La spedizione occidentale lungo la terra di Grant, diretta dal luogotenente Aldrich, fece importantissime scoperte, avendo esplorato 220 miglia di costa a occidente dell'*Alert.* Trovò a 90 miglia verso nord-ovest l'estremo punto settentrionale della terra che venne chiamato Capo Columbia a 83° 7′ L. N. e 70° 30′ longitud. occid.; la costa dopo questo punto si dirige a occidente per una lunghezza di 60 miglia; quindi a sud-ovest sino all'85° 33′ long. oc., estremo punto raggiunto dalla spedizione, 400 miglia a oriente dell'esplorazione di Richard e Sherard Osborne al nord delle isole Parry.

La spedizione orientale inviata dal *Discovery* sotto gli ordini di Beaumont toccò il 50° 40′ longitudine occidentale a circa 500 miglia in linea retta dal capo Bismark scoperto dalla spe-

dizione tedesca. Dal punto estremo a oriente dèl canale di Robeson (82° 18′ L. N.) il Beaumont vide delle terre verso il polo che sulla carta pubblicata dall' Ammiragliato inglese vennero segnate come isole portanti il nome di Markham, di Stephenson e di Capo Britannia e che il Petermann crede identiche colle terre intraviste dalla spedizione americana di Hall e da questa chiamate terre del Presidente e di Farragut. (†)

Il Petermann nell'ultimo fascicolo delle *Mittheilungen* dell'anno passato, parlando di questa esplorazione del Beaumont ricorda l'opinione già altre volte da lui sostenuta che la Groenlandia si estenda di molto verso il nord e che possa collegarsi col mezzo d'un continente o di una sequela di isole colla terra di Kellet e di Wrangel.

L'opinione che al nord dell'America la terra si estenda fino in prossimità del polo e vada poi a congiungersi colle terre di Kellet e di Wrangel al nord-est dello stretto di Behring fu pure sostenuta dallo Sherard Osborne; ma esso credeva che questa terra o queste terre si dovessero trovare al nord dell' arcipelago artico conosciuto sotto il nome di isole Parry. L'Osborne fu indotto in quest'opinione dalla massa di *hummocks* secolari osservati da Mac-Clure per una lunghezza di 1000 miglia dallo stretto di Behring alla costa ovest del Principe Patrice e dai rapporti di Mecham e Mac-Clintock sulla natura di questo ghiaccio formato in gran parte d' acqua dolce, ciò che indicava esser la neve caduta per lungo andare di tempo sulla medesima superficie agghiacciata. Questo fatto poi era una prova che nè i venti che in questa regione spirano impetuosi dal sud, nè le correnti avevano potuto trasportare quella massa di ghiaccio fuori di quel bacino polare per cagione delle terre che lo circondano. Un'altra prova dell' esistenza di terre all' ovest delle isole Parry, addotta dall'Osborne, è la direzione della marea che esce dal canale di Barrow e di Jones, mentre dovrebbe en-

† Queste terre sulla carta dell'ufficio idrografico americano si trovano segnate un grado più al nord fra l'83° e l'84° mentre le terre scoperte da Beaumont si trovano fra l'82° e l'83° L. N.

trarvi se un grande Oceano si trovasse al nord. Il Petermann spiega pure l'esistenza del mare paleocristico scoperto dal Nares al nord dello stretto di Robeson in modo analogo; esso crede che il prolungamento della Groenlandia verso il polo, e forse fino alla terra di Kellet, rinchiudendo questo mare paleocristico, si opponga all'esportazione del ghiaccio e in tal modo verrebbe spiegata la sua natura secolare.

Il Nares però non sembra che partecipi all'opinione dell'illustre geografo di Gotha e dalla natura del ghiaccio osservato nella sua spedizione non crede che alcuna terra si trovi al nord dello Smith-Sound, nè crede che la Groenlandia si estenda molto più a settentrione del punto toccato dal Beaumont. In quanto al movimento del ghiaccio nell'Oceano paleocristico ecco quanto disse nella seduta della società geografica inglese:

« Il mare sulla sponda del quale siamo rimasti undici mesi è coperto di ghiaccio tutto l'inverno; nell'estate si rompe, e coll'innoltrarsi della stagione i grandi banchi che si sono formati vanno scemando di superficie. Dopo la prima settimana di luglio poi tutta questa massa di ghiaccio si mette in movimento prendendo varie direzioni; *il suo corso principale però è verso gli sbocchi meridionali.*

» È allora che si formano degli spazii liberi di ghiaccio, prodotti specialmente dagli angoli irregolari dei blocchi che non li lasciano combaciare gli uni con gli altri. Questo stato di cose continua sino alla fine di settembre, quando l'aumentare del gelo connette i blocchi che si sono disgiunti nell'estate; allora l'Oceano polare ritorna nella primiera immobilità. Lo spessore del ghiaccio di nuova formazione è di sette piedi e mezzo. »

Il capitano Nares fa ascendere la superficie diacciata dell'Oceano polare da un milione a un milione e mezzo di miglia quadrate. Il principale sbocco del ghiaccio è largo 300 miglia e si trova fra la Groenlandia e lo Spitzberg; la sola metà occidentale però di questo canale serve alla corrente che esporta il ghiaccio verso il sud. Se anche si volesse calcolare che l'intiero canale serva alla corrente del nord ritenendo la velocità di questa a quattro miglia al giorno, non potrebbe trasportare

fuori dell'Oceano polare che mezzo milione di miglia quadrate di superficie diacciata. Seguendo poi il calcolo della velocità della corrente osservata dall'*Alert* al nord del canale di Robeson, non si avrebbe che una centesima parte del ghiaccio del mar polare trasportato verso mezzodì. Questi calcoli, s'intende, conchiude il Nares, sono approssimativi e molto lontani dal vero, imperocchè lo spessore del ghiaccio è una prova che ben poco ne esce dal mar polare ogni anno (†). Nella località ove invernò l'*Alert* (‡) il ghiaccio viene costantemente spinto verso terra dal vento di nord-ovest, dimodochè, secondo il capo della spedizione inglese, è impossibile navigare lungo la costa orientale e occidentale di queste terre. Tutti i legni galleggianti che furono osservati si trovarono infatti nelle baie aperte verso occidente da dove soffia il vento regolarmente, mentre nemmeno un sol galleggiante si osservò nelle baie aperte verso oriente.

La spedizione artica austriaca nell'arcipelago di Francesco Giuseppe trovò dei venti d'est, una direzione affatto opposta di quella dei venti osservati dalla spedizione inglese dello Smith-Sound. Questa opposta direzione dei venti polari crede il Nares che proceda dal gran bacino riscaldato dalla corrente equatoriale al sud dello Spitzberg, verso il quale si dirigono i venti da nord-est e da nord-ovest. Esso trova poi che il fatto più strano osservato dalla spedizione austriaca nella sua esplorazione è l'esistenza di canali d'acqua corrente oltre l'80° di L. N. in una stagione così poco avanzata come il principio d'aprile. Ciò lo induce a credere che la terra di Francesco Giuseppe si estenda molto probabilmente in una lunga linea verso oriente e verso occidente. Gli ammassi di ghiaccio della costa orientale

---

† La notte polare passata dall'*Alert* all'82° 26′ L. N. durò 142 giorni.

‡ Il capitano Nares dice nel suo rapporto (pag. 91) che nella baia di Floeberg, ove invernò l'*Alert*, il ghiaccio misurava 80 piedi di spessore. Ora il Weyprecht spiega questo fatto con la pressione prodotta dai venti e dalle correnti sui blocchi di ghiaccio, non ammettendo che tale spessore sia prodotto dal gelo di varii anni.

dello Spitzberg, la forte corrente che si dirige verso il Capo Sud e la totale mancanza di ghiaccio che si è osservata sulla costa occidentale sono, secondo il Nares, una prova che a oriente dello Spitzberg si trova una stretta apertura che non lascia libero sfogo alla corrente verso il nord.

Da tutte queste osservazioni sulla natura del mar di Spitzberg l'illustre marino ritiene che questa parte dell'Oceano polare offra oggidì il più grande interesse per le future esplorazioni; raccomanda però che si proceda con molta prudenza e oculatezza, rammentando ciò che accadde al *Teghettoff* della spedizione austriaca.

Le correnti celeri orientali dal nord al sud dello Spitzberg vanno poi a gettarsi contro la costa groenlandese al 75° L. N. ove incontrano il *pack* specialmente nell'inverno e nei primi mesi d'estate accelerandone il corso verso mezzodì.

Terra al polo.

« Se vi è terra al polo, disse il Nares verso la fine del suo discorso, essa deve esser coperta da qualche vegetazione nella stagione estiva e avremmo dovuto osservare un'emigrazione di uccelli, tenuto conto che una distanza di 400 miglia può venire facilmente attraversata dai volatili; ma noi non avendo osservato questo fatto possiamo giudicare che non vi sia alcuna terra al polo, o, se esiste, essa si trovi più vicina ad altre terre del mare circumpolare di quelle da noi esplorate » (†).

Nessuno poi, concluse il Nares, può farsi un' idea di cosa sia un viaggio artico sulle slitte se non ha almeno viaggiato attraverso un paese contando esclusivamente sulle risorse che portò seco, per esempio, da Londra ad Edimburgo e ritorno. Coloro poi che consigliano il viaggiare con un aereostata dovreb-

† Ammesso il prolungamento della Groenlandia sino in vicinanza del polo, si spiegherebbe come non siasi osservato nessuna emigrazione d'uccelli dal nord dello Smith-Sound preferendo questi seguire le terre nel loro volo verso il nord che attraversare lunghi tratti di mare.

bero, come gita di prova, partire dalla costa settentrionale della Scozia colle provviste necessarie, visitare l'Islanda che si trova a 450 miglia e ritornare al punto dal quale sono partiti, imperocchè un errore di 20 miglia può riuscire fatale. Se questo viaggio riesce, allora si potrà parlare di aereostati per le esplorazioni polari.

Come abbiamo già notato parlando della spedizione sulle slitte verso il nord, anche le altre grandi spedizioni occidentali e orientali dell'*Alert* e del *Discovery* hanno dovuto lottare non solo contro la natura del ghiaccio e della neve, ma ciò che aumentò di molto le sofferenze contro l'infierire dello scorbuto che colpì quasi tutti gli uomini degli equipaggi delle slitte, dimodochè gli ufficiali che fortunatamente ne erano rimasti illesi dovettero trascinare essi stessi le slitte il cui peso erasi aumentato da quello degli uomini ammalati ed incapaci di marciare. La descrizione dei patimenti sofferti da questa eroica gente che viaggiava oltre l'82° e l'83° di L. N. con un freddo da congelare il mercurio, portando seco oltre ai varii strumenti scientifici tutte le provviste necessarie per nutrirsi, accamparsi, far fuoco, è tale che a noi sembra quasi impossibile che uomini anche dotati della massima robustezza ed energia abbiano potuto superarli. La mancanza del sugo, o meglio estratto di limone, doveva molto più farsi sentire inquantochè gli uomini ne avevano ricevuto una razione giornaliera sino al momento che incominciarono le esplorazioni sulle slitte. A questa causa bisogna aggiungere le insufficienti provviste di vegetabili e l'effetto debilitante di una notte di 142 giorni.

I grandi risultati geografici delle spedizioni sulle slitte, senza tener conto della ricca messe di osservazioni sulla meteorologia, sul magnetismo terrestre e sull'elettricità, sulla flora e la fauna di questa estrema parte del nostro globo, compensano, a parer nostro, ampiamente le spese sostenute dal governo inglese e i patimenti sofferti con tanto eroismo dagli equipaggi dell'*Alert* e del *Discovery*. Per quanto riguarda il prolungamento della terra di Groenlandia, sostenuto dal Petermann e contraddetto dal Nares, noi ci teniamo per vera l'opinione del secondo, che alle

non comuni doti scientifiche ha il vantaggio d'aver potuto studiare sul luogo la natura di quel mare per il corso d'un intiero anno.

Quest'opinione è poi in noi avvalorata dall'osservazione fatta dal Beaumont al 50° 40' long. occ., estremo punto della sua spedizione orientale, ove esso vide *un mare coperto di ghiaccio unito* che si estende verso nord e verso est, ciò che indicherebbe che in quella località il mare è aperto e i ghiacci spinti dal vento regolare di occidente non vengono ad accavallarsi contro alcuna terra come nella insenatura al nord dello Smith-Sound, ma sono trasportati dalla gran corrente polare verso mezzodì a oriente della Groenlandia. La scoperta delle isole al nord dell'estrema punta toccata dal Beaumont, a 82' 54' L. N. potrà poi nelle future esplorazioni tornare di grande utilità tanto per stazione d'inverno delle navi che vorranno spingere la loro navigazione attraverso i ghiacci fino a quell'alta latitudine, quanto per le esplorazioni sulle slitte per le quali, nell'autunno che precederà la grande esplorazione, si stabiliranno (come già si praticò con grande vantaggio da questa e da altre spedizioni) di tratto in tratto dei depositi per le esplorazioni della primavera seguente.

L'esito di queste esplorazioni dipenderà intieramente dalla natura del ghiaccio che si dovrà attraversare e dalla località più o meno vicina al polo ove si potranno stabilire tali depositi.

Come sappiamo oggi dai varii tentativi fatti colle slitte per raggiungere una più alta latitudine nell'Oceano polare, a seconda degli anni, delle stagioni e delle località, il ghiaccio si presenta sotto differenti aspetti. Il Wrangel al nord della Siberia incontrò un ghiaccio unito ch'esso attraversò frammezzo a grandi pericoli, per causa del suo poco spessore e lo stato di dissoluzione in cui si trovava. Il Parry, nel suo celebre tentativo per raggiungere il polo sulle slitte, trovò al nord dello Spitzberg un mare ove gli *hummocks* si alternavano coi banchi di ghiaccio uniti e di recente formazione e coi canali che attraversavano la via, ciò che lo obbligò a mettere più volte i canotti in mare per passare da un banco di ghiaccio all'altro. Il Mac-Clintock, l'Hamilton, e il Mecham, l'Osborne ed altri ufficiali artici della

marina inglese, nei loro celebri viaggi sulle slitte (già da noi citati) percorsero centinaia di miglia nell'arcipelago americano senza incontrare grandi difficoltà dalla natura del ghiaccio che dovettero attraversare.

Gli esploratori dell'*Alert* e del *Discovery* oltre all'estrema fatica che ebbero a sopportare per la trazione delle slitte, viaggiando fra l'82° e l'83° di L. N. e con una temperatura più bassa di quella che si era esperimentata in tutte le precedenti esplorazioni artiche, dovettero poi nutrirsi esclusivamente colle provviste che avevano portato seco, essendo loro mancata completamente la risorsa dei prodotti della caccia e della pesca e tale mancanza fu, come abbiam già detto, la causa principale dell'infezione dello scorbuto che li fece tanto soffrire.

Per tutte queste considerazioni il capitano Nares, i suoi ufficiali e tutti coloro indistintamente che hanno preso parte al viaggio polare dell'*Alert* e del *Discovery* hanno diritto alla più grande riconoscenza dai cultori delle scienze geografiche.

Quando giunse sul continente la notizia del felice ritorno dell'*Alert* e del *Discovery*, e che si seppero i risultati della spedizione, il dottor Petermann si affrettò ad inviare le sue congratulazioni alla società geografica di Londra sull'esito brillante del viaggio.

Togliamo da quella nota la parte più importante e che riguarda la scelta della via per arrivare al polo.

« Quantunque abbia sempre propugnato, scrive il Petermann, la via del mare di Spitzberg fra la costa orientale della Groenlandia e la Nuova Zembla per raggiungere la più alta latitudine possibile e per l'esplorazione della regione artica centrale, a preferenza di quella dello Smith-Sound, mi sono pertanto rallegrato di questa spedizione artica inglese, pensando che essa avrebbe avuto certamente importanti risultati per la geografia e le scienze ad essa affini.

» Quest'ultimo viaggio di scoperta artica aveva poi sopra quelli che furono compiuti precedentemente la fortuna di essere sotto gli ordini del capitano Nares della spedizione scientifica del *Challenger*, la più importante fra quante sono state in-

traprese per indagare le leggi naturali che governano il mondo.

» L'Inghilterra deve essere altera dei risultati dell'esplorazione dell' *Alert* e del *Discovery*, imperocchè essa è la sola nazione che poteva organizzare tale spedizione e condurla a buon fine. Difficilmente una impresa di questa natura, anche fortunata, può raggiungere completamente lo scopo perchè ad ogni nuovo viaggio si presentano nuovi problemi da sciogliere che richiedono un nuovo lavoro.

» La spedizione del capitano Nares però può gloriarsi di avere compiuta l'esplorazione d'una terza parte della regione artica dallo Smith-Sound allo stretto di Behring e le nostre cognizioni geografiche intorno a quella regione artica le dobbiamo oggi intieramente alla perseveranza inglese.

» Lo Smith-Sound è stato messo in evidenza artificialmente e le esplorazioni in questa direzione hanno acquistato un favore tale che la predilezione per lo Smith-Sound divenne contagiosa e un vero incubo riguardo alle esplorazioni artiche.

» La spedizione inviata per raggiungere il polo sulle slitte trascinate da arditi e scelti uomini di mare lungo una terra immaginaria ebbe d' uopo del più gran coraggio morale per ritornare a casa prima che fosse aspettata e con un risultato affatto opposto da quello preconizzato quando la si spedì. Se il capitano Nares invece di far ritorno quest'anno avesse, giunto al Capo Farewell, presa la via a oriente della Groenlandia seguendo le traccie di sir Eduardo Parry (anno 1827) e quella del capitano David Gray che fece 30 campagne di pesca della balena in quel mare, sono intimamente persuaso che avrebbe compiuta l' esplorazione del polo nord colla stessa facilità con cui ha compiuta quella del terribile mare paleocristico. La via a oriente della Groenlandia sembra fra tutte le vie che conducono al polo quella che offre maggior probabilità di riuscita.

» Il ghiaccio artico è trasportato in questa località verso mezzodì durante tutta l'estate e parte anche dell'inverno, come venne esperimentato dall' equipaggio della *Hansa*. Ciò prova che la parte centrale del mar polare vien liberata dal suo ghiac-

cio e che una spedizione come quella del capitano Nares l'avrebbe certamente navigato e sarebbe giunta al polo esplorando tutta la regione artica sino allo stretto di Behring.

» È però consolante notare che le esplorazioni artiche così vigorosamente compiute in questi ultimi anni saranno seguite da altre che stanno organizzandosi nella Svezia e nell'Olanda, come venni informato direttamente, e così pure è stato preso in considerazione il progetto del luogotenente Weyprecht di stabilire 8 osservatorii nelle regioni artiche (†). »

Da questi brani della nota di Petermann vediamo che anche dopo le esperienze fatte dalla seconda spedizione tedesca e dell'austriaca, che si sono compiute sotto gli auspicii dell'illustre geografo di Gotha, e i di cui capi ritornarono proclamando la via dello Smith-Sound la più pratica per giungere al polo, esso è sempre fermo nel raccomandare il mare dello Spitzberg a preferenza di ogni altra via per le future esplorazioni artiche.

Noi non entreremo in quest' eterna controversia della via migliore per raggiungere il polo, inquantochè ci sembra oramai venuto il momento di organizzare anche per le esplorazioni polari ciò che si va organizzando sotto gli auspicii del dotto re del Belgio per le esplorazioni africane.

Si proceda per tutte le vie conosciute, non esclusa quella di Behring, organizzando delle spedizioni che possano darsi la mano nelle regioni circumpolari per mezzo di spedizioni sulle slitte. Quest' azione comune in parte è già sul punto di essere tradotta in atto dalle due esplorazioni svedese e olandese e da un secondo viaggio (a quanto ci scrivono dall' Inghilterra) dell' *Alert* e del *Discovery* lungo la costa orientale della Groenlandia. Quest'ultima spedizione in particolar modo ci pare importante per definire la questione del prolungamento di questa immensa isola verso il polo.

---

† Questa proposta venne anche fatta dal commendatore C. Negri, presidente onorario della società geografica italiana nel 1874 al Congresso geografico di Parigi (gruppo esplorazioni geografiche), e fu accettata all'unanimità.

Le terre che in oggi furono esplorate o viste all'83° di L. N. sono la terra di Petermann, osservata dal Payer dall'alto del Capo Fligely, dell'arcipelago Francesco Giuseppe, il Capo Columbia scoperto dall'Aldrich al nord della terra di Grant e le isole Markham e Stephenson e il Capo Britannia della Groenlandia. Raggiungere i due primi punti con una nave, da quanto sappiamo, ci sembra una ben ardua impresa a cagione della natura del ghiaccio, mentre sarà forse più agevole con buoni piroscafi adatti alla navigazione polare, come l'*Alert* e il *Discovery*, di penetrare rimontando la corrente polare, sino alle isole scoperte dal Beaumont. Questa regione, secondo il nostro concetto, offre oggidì il più grande interesse per future spedizioni, tanto come punto di partenza per dirigersi al polo, quanto per l'esplorazione di nuove terre.

Intanto dopo i risultati delle due spedizioni austriache ed inglesi possiamo oramai ritenere per un fatto accertato che il grande oceano *Polynia* (†), o mare polare navigabile, non esiste, ma parecchie *Polynie* o spazii di mare liberi di ghiaccio che si aprono nelle annate le più favorevoli in quelle regioni ove le terre non presentano ostacolo all'azione dei venti o delle correnti sui ghiacci del polo.

Siamo sicuri che il presidente della società geografica di questo paese vorrà riconoscere gli alti meriti che il capitano Nares si è procacciati con questa splendida esplorazione proponendo alla società che gli venga conferita la medaglia che si dà ai benemeriti delle scienze geografiche.

Capitano MANFREDO CAMPERIO.

---

† *Polynia* in russo significa *spazio vuoto*.

IL FUCILE PIERI

A RETROCARICA E A SCATTO SUPERIORE.

Fra le moderne armi portatili a retrocarica in uso presso gli eserciti delle varie potenze non ve n'è alcuna che presenti sì radicali innovazioni e tanta semplicità quanto il fucile del signor Pieri, che accuratamente potemmo esaminare.

Fino dal 1875 erano stati fatti degli studii sopra quest'arma con risultati soddisfacenti e se n'erano riconosciute le buone qualità.

In questo frattempo alcune leggiere modificazioni, suggerite dalle esperienze pratiche, furono opportunamente introdotte, sicchè ci è dato discorrere oggidì con un crescente interesse di sì importante innovazione nelle armi da tiro per le fanterie. Il fondamento meccanico di quest'arma da guerra posa sull'abolizione dello scatto inferiore con tutto il relativo congegno di minuti e numerosi pezzi incastrati nella cassa del fucile, e nella sostituzione di una semplice molla di scatto superiore, adattata al cilindro di otturazione, cosicchè la canna ed il meccanismo di chiusura abbiano ad essere totalmente indipendenti dalla cassa in legno su cui essi si adagiano.

È questo innegabilmente un notevole progresso per l'acceleramento e per la precisione dei tiri, ma in ispecie per la semplificazione e per l'economia di spesa nella costruzione delle armi portatili.

Il fucile Pieri va classificato fra quei tipi che hanno l'otturatore scorrevole secondo l'asse della canna (sistemi Dreyse, Mauser, Chassepot, Gras, Burton, Vetterli, ecc.)

Il suo meccanismo di chiusura e di scatto si compone di sette pezzi:

1° Cilindro a manubrio;
2° Molla di scatto;
3° Molla spirale ;
4° Percussore;
5° Estrattore;
6° Testa mobile (otturatore);
7° Vite di ritegno.

Questi sette pezzi sono tutti semplici e solidissimi, nè abbisognano di duplicazione per ricambio, come occorre in parecchie altre armi odierne a retrocarica di più delicato meccanismo.

1. *Il cilindro a manubrio* è forato per la sua lunghezza in 3 sezioni del diametro di 10,14 e 18 millimetri. Il diametro totale del cilindro è di 22 millimetri. In queste tre sezioni si adattano la molla spirale, il percussore e l'otturatore. Il tratto del diametro maggiore ha inoltre un incavo per il dente dello scatto a molla. L'incastro superiore serve a ricevere il dente di pressione del percussore ed a mantenerlo nella stessa posizione, sicchè abbia a seguire sempre i movimenti del cilindro.

2. *La molla di scatto* è incassata nella parte inferiore del cilindro a coda di rondine. Questo congegno, che costituisce l'invenzione del Pieri, per cui ebbè il brevetto ed il privilegio da tutti i governi, ha due denti: uno inteso ad impedirne l'uscita dal cilindro, l'altro per fare presa nel dente di scatto del percussore. La molla di scatto si distende al di fuori del piano posteriore del cilindro e presenta un appoggio o cresta, di forma ovale, su cui si preme col pollice, producendo lo scatto dell'arma. Questa molla è protetta dagli urti fortuiti mercè due alette o guance, che sono una prolungazione del pezzo di culatta mobile. La molla può essere di maggiore o minore spessore metallico, secondochè si voglia renderla più o meno resistente alla pressione di scatto. Per estrarla dal cilindro basta abbassarla con più forte pressione all' ingiù sinchè si abbassi e liberi pure il suo primo dente; traendola poi a sè esce con facilità dall'incastro a coda di rondine.

3. *La molla spirale* è a sezione rettangolare ed unisce alla

solidità la qualità che, nel caso molto difficile di una rottura, le sue parti combacerebbero una sull'altra in guisa da permettere la continuazione del funzionamento dell'arma. Questa molla circonda il percussore ed è messa in tensione da una specie di anello di maggior diametro posto nella parte centrale del percussore.

4. *Il percussore* è tutto di un pezzo, lungo 106 millimetri. La parte anteriore, destinata ad urtare la cartuccia, è cilindro-conica, più sottile della posteriore; esce da questa, che nel centro è più grossa e di forma cilindrica, e termina assottigliandosi in una sporgenza, pure cilindrica, che esce di 3 millimetri dalla parte posteriore del cilindro d'otturazione, indicando così quando il congegno è armato. L'anello, che divide i due diametri diversi del percussore, colla superficie posteriore esercita la tensione sulla molla spirale entro cui passa il corpo del percussore, e col piano concavo della superficie anteriore serve a respingere i gas nel caso di una rottura del bossolo della cartuccia. (†)

A quest'anello del percussore si unisce il dente a superficie elicoidale destinato a fare presa ed a scorrere lungo la corrispondente superficie elicoidale dell'incavo dell'otturatore ed a ritirarsi fino ad addentare il dente della molla di scatto contro il dente posteriore del percussore.

Il percussore si arma alzando il manubrio del cilindro d'otturazione, e non parte finchè non si effettua la pressione del dito sulla molla di scatto.

Per la solidità di questo pezzo il soldato non ha bisogno di portare seco un percussore di ricambio, essendo impossibile qualunque rottura o modificazione di forma.

5. L'*estrattore* consiste di un pezzo lungo millim. 42, fissato

---

† Qui è contemplato un caso che raramente si verifica nelle cartuccie metalliche attualmente in uso presso la maggior parte delle potenze europee; non è però men vero che appo alcune quest'inconveniente abbia avuto luogo, benchè in piccolissime proporzioni ed a cagione della qualità più o meno elastica del metallo.

pure a coda di rondine al di sotto dell' otturatore, che combacia colla sua sporgenza inferiore nell'incavo della culatta mobile, dove scorre unito alla testa mobile, alla quale impedisce di seguire il movimento di inclinazione del cilindro.

Questo pezzo è stato modificato nel senso di ingrossare e rinforzare la parte anteriore che afferrar deve la testa del bossolo della cartuccia. Questa parte anteriore dell'estrattore possedeva precedentemente un' elasticità, atta a produrre l'inconveniente di permettere all'uncino di scavalcare il rilievo del bossolo; la qual cosa venne rimediata colla modificazione introdotta, essendo stata portata l'elasticità nella sezione posteriore, che forma presa colla testa mobile.

L'estrattore è uno dei più importanti congegni del meccanismo delle armi portatili a retrocarica, poichè un suo difetto od una irregolarità nelle sue funzioni cagionano, come è noto, deplorabili accidenti. Nell'arma Pieri esso funziona regolarmente.

6. *La testa mobile* od *otturatore* è un pezzo di forma cilindrica a due superficie di diametro diverso, che si riunisce al cilindro dalla parte posteriore di minor diametro e completa il meccanismo d'otturazione. È forato per la lunghezza, affine di dare passaggio alla parte anteriore e più sottile del percussore. La superficie del cilindro di maggiore diametro presenta una scanalatura parallela all'asse, entro la quale penetra l'estrattore; il foro dal quale esce la punta dell'estrattore non permette a quest'ultimo alcuna laterale oscillazione e lo guida alla percussione centrale della cartuccia.

Sul cilindro di minore diametro si osserva un incastro trasversale all'asse, nel quale penetra l' estremità della vite di ritegno, che riunisce l'otturatore al cilindro e fermando i varii pezzi permette l'inclinazione ed elevazione del manubrio che muove il cilindro senza spostarsi dalla direzione dell'asse.

Sulla faccia piana posteriore del cilindro di minore diametro vi sono due incavi: uno maggiore elicoidale, in cui va a posarsi il dente del percussore quando questo è spinto, per effetto della tensione della molla, contro l' innesco della cartuccia ed un altro, più piccolo, alla superficie dell'angolo dell'incavo mag-

giore. In questo incavo minore appoggia l'estremità del dente a superficie elicoidale del percussore quando il congegno di percussione trovasi armato, sicchè l'incavo stesso forma ostacolo a che il percussore venga in contatto coll'innesco del bossolo.

7. *La vite di ritegno* è un pezzo incastrato nella base orizzontale del manubrio e serve a mantenere la testa mobile unita al cilindro, donde nasce il moto uniforme d'inclinazione e di scorrevolezza di tutto il congegno d'otturazione lungo la camera della culatta mobile.

L'estremità della vite entra nell'incavo trasversale dell'otturatore e lo stringe. La testa della vite è rotonda ed ha un diametro di 16 mm., maggiore assai dell'apertura di passo, che, fra le alette di riparo allo scatto, forma il rialzo anulare della culatta mobile. Per cui, non potendo la testa della vite, ferma nel meccanismo cilindrico, passare oltre, è impedita completamente l'uscita di tutto il cilindro a manubrio. Le due parti del rialzo anulare presso le alette sono solidissime, atte a resistere a qualunque pressione del cilindro e della testa della vite.

Quando, per iscomporre il meccanismo, si vuole levarlo dalla culatta mobile, bastano pochi giri della vite per rialzarne la testa tanto ch'essa superi l'altezza del rialzo anulare suddetto e vi scorra sopra. Allora tutto il cilindro a manubrio esce in fra le alette e si scompone colla massima celerità e facilità.

Il passo della vite è diretto in senso inverso a quello comunemente usato (†), poichè se si fosse adottato il passo ordinario, l'attrito che si effettua da una parte sola nell'armare il fucile avrebbe prodotto l'inconveniente di smuovere la vite, sicchè questa avrebbe potuto poco a poco svitarsi. La modificazione introdotta serve invece a stringere maggiormente la vite e ad afforzarla, perchè l'attrito agisce in senso opposto del passo della vite.

La culatta mobile è di forma cilindrica c, come in tutte le armi, è avvitata alla canna. La sua apertura è laterale e

---

† Laonde per avvitare questa vite devesi girare la sua testa da destra a sinistra, ossia in modo contrario al movimento delle lancette d'un orologio.

longitudinale all'asse della canna, è vasta e semplice, colla bocca maggiore verso destra, dalla parte dove inclina il manubrio, e che serve alla introduzione della cartuccia. La parte dell'apertura dove si colloca la cartuccia ha una estensione di 69 mm. Essa comincia tosto dopo l'avvitamento della canna, e qui ha forma di un piano inclinato. Essa procede regolare e tutta liscia con una sola scannellatura, dove corre l'estrattore, fino al convergere delle alette. Ivi si rialza un grosso anello, con apertura superiore di 8 millimetri che arresta l'ulteriore progresso del cilindro e forma resistenza alla testa della vite ed a tutto l'otturatore. La culatta mobile termina colle due alette o guance che proteggono la molla di scatto e formano un solo pezzo colla culatta mobile.

Il piano inclinato dell' apertura di caricamento serve a dare forza rotativa al movimento ad elica del cilindro nello spostamento del bossolo, quand'è afferrato dall' estrattore, ciò che fa ritirare il cilindro di tre millimetri, indietro portando con sè il bossolo.

Se il piano di sezione dell' apertura, invece di essere inclinato, fosse rettangolare, al momento dell'abbassamento del manubrio e della spinta in avanti dell' otturatore accadrebbe indubitabilmente il contatto colla parte posteriore del bossolo della cartuccia. Il piano inclinato presenta quindi il vantaggio di stabilire una distanza la quale impedisce questo contatto coll'innesco del bossolo.

La testa mobile non si avvicina alla cartuccia che abbassando il manubrio. L'assenza di qualunque incavo trasversale nelle pareti cilindriche interne e la forma liscia che esse hanno permettono il ripulimento di queste pareti con la maggiore facilità.

L'apertura di culatta mobile presenta al lato destro del rialzo anulare una guancia di rinforzo, atta ad offrire tutta la resistenza necessaria al manubrio del cilindro e al suo rinculo.

Quando il cilindro è levato dalla culatta mobile, per iscomporlo si toglie anzitutto la vite di ritegno, si fa scattar la molla, disarmando per tale azione il percussore, la cui forza è paralizzata dalla testa mobile (senza la quale esso sarebbe

proiettato ad una distanza di 4 metri); si toglie poi la testa mobile (otturatore) e da questa l'estrattore; la molla spirale esce dal cilindro cavo insieme al percussore; quella di scatto si leva nel modo anzi accennato; questa operazione non è però mai necessaria fuorchè per motivo di studii o nel caso soltanto di una riparazione. Così si hanno sciolti tutti i 7 pezzi del meccanismo. Per ricomporre e riunire il meccanismo si rimette anzitutto la molla di scatto spingendola nel suo incastro, e qui regge la stessa osservazione fatta di sopra. S'introduce la molla spirale nel cilindro ed entro a quella il percussore, che si arma con tutta facilità premendone la punta contro l' incastro della codetta fissata nel dissotto della cassa, oppure in qualunque altro corpo duro; si riunisce l'estrattore all'otturatore il quale viene introdotto nel cilindro ed avvitato. Questa operazione di scomposizione e ricomposizione del meccanismo, per chi abbia pratica del fucile Pieri, si effettua di certo due volte in un minuto.

Per eseguire il caricamento s' introduce la cartuccia nell' apertura, si fa scorrere il cilindro e si abbassa il manubrio a diritta; in tal guisa l'arma è pronta allo sparo.

Per ottenere lo scatto dell'arma basterà premere col pollice sul piano della molla di scatto e si vedrà sparire la coda del percussore entro il cilindro e produrre l' accensione della cartuccia. Dei vantaggi, che praticamente e scientificamente presenta questa innovazione giova dire qualche parola.

Il soldato nell'istruzione del tiro non acquista un'istruzione completa che dopo un tempo relativamente lungo. La parte più ardua a fargli apprendere è quella di alzare la spalla ed il gomito del braccio destro per portare l' arma all' altezza dell'occhio senza abbassare la testa. La pressione colla seconda falange del dito indice produce una tensione naturale dell'avambraccio e modifica quasi sempre le condizioni del tiro. Questi inconvenienti non ebbero mai a verificarsi nel sistema a pressione superiore. Il soldato mercè la posizione dello scatto è costretto a condurre da sè il gomito all' altezza della spalla e nella pressione del pollice sulla molla di scatto esercita l'azione

di un dito perfettamente libero, senza tensione nervosa, il quale per conseguenza non altera la linea della bocca della canna al momento del tocco sulla molla e della partenza del colpo. È constatato che il movimento del pollice non si comunica alla spalla e che per conseguenza l'azione del tiratore è pienamente libera.

Le deviazioni per alzata della canna al momento del tiro nell'arma Pieri non succedono mai, tostochè il soldato si sia impratichito dell'arma, lo che avviene in pochissime ore.

Nè presentò in pratica alcuna difficoltà l'abituare l'individuo a questo diverso modo d'afferrare, di tenere e di sparare il fucile, riuscendo tanto semplici i movimenti del braccio e della mano.

Non è altresì senza importanza la considerazione che in questo fucile nel puntamento si trovano sulla stessa linea longitudinale della canna la visuale di mira coll'azione del pollice, il che indubbiamente deve giovare alla precisione del tiro.

La rapidità di tiro dell'arma Pieri è da 12 a 14 colpi al minuto, ciò che costituisce la rapidità massima nei sistemi più conosciuti (†).

Il *punto di sicurezza* si stabilisce rialzando per metà il manubrio (a fucile carico) e passando l'indice lungo il lato destro del rinforzo del cilindro, nello stesso tempo che col pollice si fa scattare la molla e si abbatte di poi il manubrio. La codetta del percussore è rientrata tutta nel cilindro, il che prova

---

† I riscaldamenti che verificansi nella canna col tiro rapido sì in questi come in altri fucili a retrocarica crescono a seconda della qualità della cartuccia impiegata. Le cartucce a palla incartata e munite di materia grassa, adottate quasi generalmente, funzionano più utilmente, avvegnachè sia reso impossibile l'impiombamento della rigatura, il quale contribuisce non poco all'infuocamento della canna per l'attrito. Infatti il modello Pieri costruito in Inghilterra con proietto incartato dà, sia per le prove di tiro, che per la resistenza della canna al riscaldamento, risultati eccellenti, mentre coll'impiego della cartuccia non incartata gli effetti della polvere e dell'impiombamento si manifestano più sensibilmente, ciò che, dopo un certo numero di tiri, è cagione di notevoli deviazioni.

che lo scatto è operato. A comprendere poi come il percussore non colpisca la cartuccia conviene osservare l'incavo elicoidale della sezione cilindrica di minor diametro della testa mobile (otturatore).

Al momento dello scatto in posizione di sicurezza il dente centrale elicoidale del percussore batte sulla parte superiore del piano elicoidale dell'otturatore, che paralizza l'urto del percussore, sicchè questo, dopo di aver battuto col dente nel punto suddetto e perduta la vibrazione, si ribatte in giù seguendo il piano inclinato ed il movimento del manubrio.

Se materialmente si osserva quest'azione sul meccanismo, si vedrà la punta del percussore (dopo lo scatto col manubrio a metà inclinato) essere distante dal bossolo, nel momento che il dente centrale urta l'otturatore, di 6 millimetri. Dopo ciò va leggermente ad avvicinarsi alla cartuccia.

Dal punto di sicurezza per riarmare si solleva il manubrio una volta e si ribatte, e l'arma è di nuovo pronta allo sparo.

La cassa del fucile Pieri è uguale a quella delle altre armi; soltanto è priva di tutte quelle forature e di quegl'intagli, necessarii negli altri fucili per accogliere i pezzi del meccanismo del grilletto; essa è quindi tutta piena, solidissima, e non ha che un solo traforo, quello della vite di ritegno in coda della culatta mobile. La sua lavorazione è quindi semplicissima e naturalmente più economica.

Due canne vennero sinora adattate ai fucili di questo nuovo sistema, che abbiamo sott'occhio; per le armi eseguite all'estero quella speciale del sig. Pieri, per le armi fabbricate in Italia quella oggi in uso del modello 1870.

Il meccanismo di otturazione Pieri può essere, del resto, applicato a qualunque canna. Quanto quindi si riferisce alle osservazioni sulla canna dei fucili ridotti, a cui fu applicato il sistema Pieri, non può essere attribuito a responsabilità dell'inventore dello scatto superiore.

L'utilità che presenta il fucile Pieri così composto ci risulta chiaramente dalle più minute osservazioni e dalle esperienze pratiche fatte in Inghilterra ed in Italia, fra le quali ultime non

vanno trascurate quelle eseguite dalla regia marina da guerra per 5 mesi a bordo di una nave-scuola con carabine modello 1870 ridotte coll' otturatore e scatto Pieri e di fabbricazione della casa Glisenti di Brescia.

Limitandoci ad osservare il modello italiano, cui fu applicata l'invenzione Pieri, conservando la canna e gli accessorii del fucile Vetterli, premetteremo anzitutto che va lodata la semplicità e l'eleganza di quest'arma. La riduzione del Vetterli appare facilissima, non essendovi da mutare che la culatta mobile ed il meccanismo di otturazione.

La fabbricazione dei pezzi del cilindro-otturatore Pieri è scevra di complicazioni e risolve, mercè la tolleranza degli elementi ond'è composto il meccanismo, il quesito della permutabilità, tanto difficile ad ottenersi negli altri sistemi.

I vantaggi quindi riassumonsi nel modo seguente:

a) Grande semplicità di meccanismo per rapporto al numero dei pezzi (7 e 26 o 28 di cui compongonsi gli altri sistemi di chiusura e di scatto dei fucili a retrocarica attualmente in uso);

b) Maggior solidità nei pezzi, sia per la robustezza di costruzione, sia per la più normale loro disposizione;

c) Tolleranza e quindi permutabilità dei medesimi; composizione e scomposizione facile e celerissima;

d) Sicura estrazione del bossolo con movimento ad elica;

e) Inaccessibilità del meccanismo all' acqua od a corpi estranei, per l'esatto combaciamento dei pezzi del meccanismo e del cilindro colle pareti della culatta mobile;

f) Maggiore precisione nel tiro per la disposizione dello scatto superiore, il quale permette la partenza del colpo senza cagionare abbassamenti o deviazioni della bocca del fucile;

g) Minore lavoro nella cassa, essendo soppressi gl'intagli necessarii pel grilletto e pel guardamano, quindi maggior solidità e minore dispendio;

h) Facilità di pulitura pel soldato, anche in marcia, perchè essendo il meccanismo inaccessibile alle feccie è sufficiente ripulire il meccanismo esteriormente;

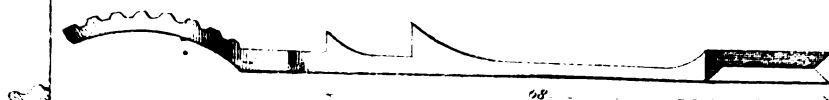
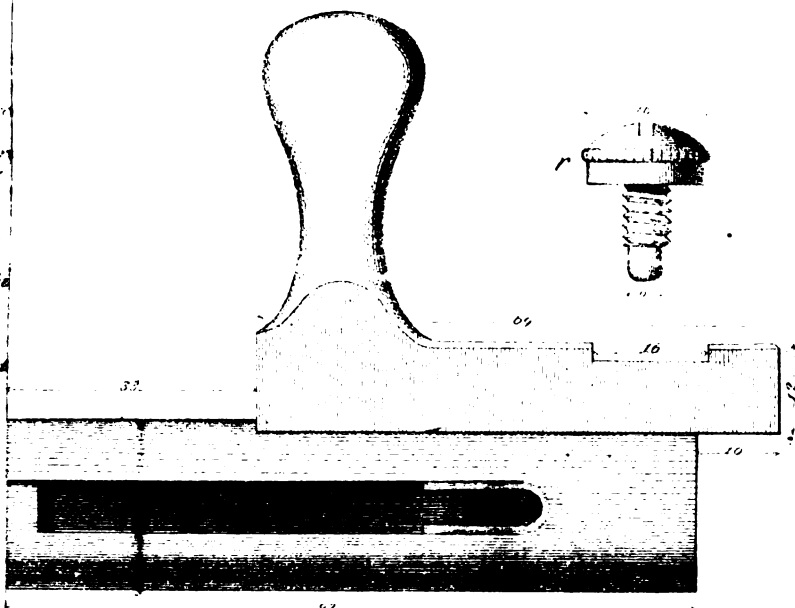
i) Economia di tempo nella fabbricazione, stante la diversa forma ed il minor numero dei pezzi del meccanismo; lavorazione più facile e minori spese di riparazione;

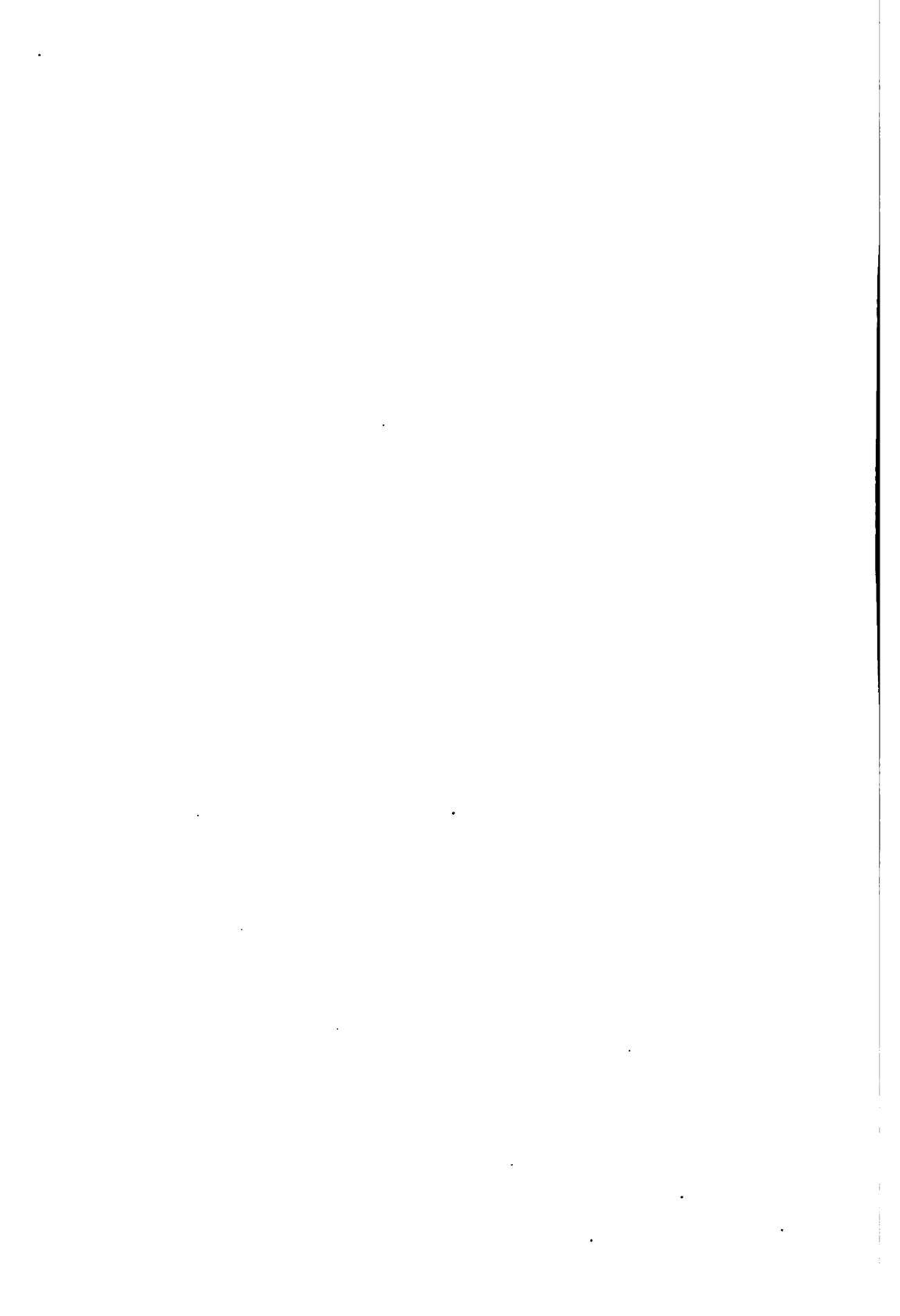
l) Differenza notevolissima di costo, essendo accertata di 15 o 20 lire per fucile in confronto delle armi adottate dai varii eserciti europei, secondochè i sistemi sono più o meno complicati. (†)

E. Tergesti.

---

† Per la fabbricazione dei pezzi di chiusura e di scatto Pieri non si richiedono macchine speciali, grazie alla massima semplicità della loro forma.

Conviene inoltre considerare che la manutenzione annua delle armi a retrocarica appo gli eserciti costituisce oggidì una spesa non indifferente, la quale col fucile Pieri sarebbe minima, stante la semplicità e la robustezza delle varie parti del congegno di scatto e di otturazione. Per queste qualità le fabbriche d'armi possono costruire in un tempo assai più limitato un numero di fucili molto maggiore di quello che si possa fare coi sistemi ora in uso.

POSIZIONE
per mettere l'arma al punto di sicurezza

Lit. della Rivista Marittima

PORTO D'ANCONA.

INTORNO AL PROTENDIMENTO DELLA SPIAGGIA DINANZI LA STAZIONE FERROVIARIA DI ANCONA PROGETTATO DALLA SOCIETÀ DELLE FERROVIE MERIDIONALI.

Nel foglio periodico contenente gli annunzi legali della prefettura di Ancona in data 25 ottobre 1876 pubblicavasi un manifesto del 24 dello stesso mese (N. 1037, div. terza), col quale erano invitati a presentare fino a tutto il 9 novembre 1876 i loro ricorsi od eccezioni tutti quelli che avessero avuto interesse per la concessione domandata dalla Società delle ferrovie meridionali di una vasta zona di mare da disseccarsi in aggiunta e continuazione dell'area attualmente occupata con la stazione ferroviaria di Ancona, onde servirsene per fabbricare magazzini ad uso di carbone e di altri materiali occorrenti alle due linee ferroviarie meridionali e romane sulle basi del tipo planimetrico ostensibile negli uffici della detta prefettura.

Avevo dapprima creduto che l'aggestione di questa nuova area a quella già posseduta per uso di stazione della detta società dovesse richiamarvi l'attenzione della città, siccome quella cui deve importare che non sia più oltre danneggiato il suo porto; essendochè per gli studii coltivati da molto tempo intorno al moto ondoso ed all'architettura idraulica applicata ai porti, e specialmente a quello di Ancona, io sono entrato nel convincimento che la protrazione di quella spiaggia fra la fabbrica dei magazzini generali e le fornaci, nel modo col quale è per un tratto della stessa progettato dalla detta società, sia per recare un notevole danno all'ingresso ed ai fondali del porto.

Con tutto ciò nessun ricorso, nessuna eccezione veniva fatta

alla domanda, e poco prima che spirasse il termine prescritto dalla prefettura io chiedeva il permesso di prender copia del tipo planimetrico presentato dalla detta società in data 7 settembre 1876 al fine di esporre, basandomi sopra dati ufficiali, il mio parere, che cioè nell'avversare la proposta maniera di protendimento aspira a soddisfare agli interessi della società senza arrecare pregiudizio a quelli locali.

Promossa l'eccezione col solo intento di concorrere anch'io, per quanto le mie forze lo permettono, a procacciare il conseguimento di qualche bene pel mio paese, sono stato ben lieto quando col concorso del signor presidente della camera di commercio e deputato di Ancona al parlamento, cav. Augusto Colonnello Elia, il ff. di sindaco signor Lorenzo dottor Pratilli, a nome della giunta comunale, stimando profittevoli le mie osservazioni, interessava l'onorevole signor prefetto di Ancona a concedermi la copia del tipo planimetrico onde con la scorta dei dati ufficiali potessi addurre le ragioni del mio concetto, che ora posso esporre nella presente relazione con la copia del piano a scandagli concedutomi dalla cortesia di quel signor prefetto.

In fondo al piccolo seno, denominato Angara, che sta ad ostro-libeccio del porto di Ancona, il lido lungo il quale corre la strada ferrata è difeso fino a un 300 metri prima della foce del torrentello Miano da una gettata di pietre; mentre da questo punto per la lunghezza di circa 800 metri fino al molo meridionale del porto è costituito da una spiaggia che è grossa nel cantiere mercantile ottenuto per aggestione artificiale, ed è sottile nel tratto intermedio lungo circa 630 metri posto fra quel cantiere e l'estremo dell'attuale gettata. Questo tratto di spiaggia sottile va lentamente aumentando per un'aggiunta di materie vegetali e terrose. E quivi appunto si vorrebbe ottenere mediante un versamento di terre un'area trapezoidale da protrarsi in mare per circa 150 metri in continuazione di quella attualmente occupata con la stazione ferroviaria, e da proteggersi in quasi tutta la fronte con una gettata artificiale. Una piccola zona di mare che formi un piccolo seno verrebbe lasciata

dinnanzi ad un tratto di circa 85 metri dalla spiaggia sottile presso il cantiere mercantile per uso dell'attuale stabilimento balneario, come si vede nel piano planimetrico scandagliato che aggiungo alla presente.

Ora si domanda quali siano stati e quali sono attualmente i rapporti che legano il seno dell'Angara col porto da permettere di potere stimare per questo pregiudizievole il progettato interrimento.

Il lido anconitano corre molto approssimativamente da scirocco a maestro; la sua parte a destra del porto di Ancona è una costa alta e dirupata che dalla più elevata cima del Cònero scende gradatamente per circa 15 chilometri fino al Monte S. Ciriaco, alto sul livello del mare circa 75 metri, e fino alle rovine dell'ultimo contrafforte conosciute sotto il nome di Riseghe di Monte Marano e Scogli della Volpe, di S. Clemente e di S. Clementino. Quivi al riparo del monte, appiè del suo versante meridionale, si allarga il seno aperto ai venti occidentali, ed occupato dal porto e da quella vasta zona detta di acqua, dell'Angara, ed in fondo alla quale si vorrebbe eseguire il progettato protendimento della spiaggia. Il rimanente lido a sinistra del porto scende lungo il mare con dolce inclinazione a formare una spiaggia sottile, eccettuato quel breve tratto racchiuso fra i moli del cantiere mercantile che, fatto a forza di ghiaie, è piuttosto, come si è detto, una spiaggia grossa.

Il vento che regna in questo rivaggio è lo scirocco con i suoi affini, il quale entrando per l'imboccatura dell'Adriatico e seguendone la direzione è gagliardo e potente, tanto per la sua forza e durata, quanto pel mare grossissimo che produce, ed il dominante è la stessa traversia del lido, cioè la bora, che nell'inverno soffia più che in altri tempi e d'ordinario si alterna con lo scirocco. Le onde create dai venti sciroccali urtano nel fondo e si frangono alquanto obliquamente nella riva, mentre la percuotono direttamente quelle della bora. Com'è ben naturale, soffiano pur altri venti in quel mare, come per esempio il maestro, la tramontana, ed il levante, i quali danno origine a dei movimenti del mare con direzione diversa da quelle pro-

mosse dallo scirocco e dalla bora; ma le onde che ne conseguono muoiono sempre nei lidi anconitani come le altre, cioè parallelamente ad essi o ad essi poco inclinate, aumentando così l'opera di questi due ultimi venti.

Ora l'onda mossa dagli sciroccali e dal levante morde alquanto obliquamente il piede dell'alta costa e la gettata che protegge il molo settentrionale del porto, finchè non contenuta da verun altro ostacolo dopo la punta foranea di quel molo, mentre al largo continua ad avanzarsi con la primiera direzione, si espande lateralmente a sinistra per invadere il seno dell'Angara, dirigendosi dapprima contro la spiaggia delle Fornaci posta a ponente-libeccio della stazione ferroviaria e continuando poi il suo espandimento contro il resto delle rive di quell'insenata.

I venti di bora e quelli settentrionali fino al maestro sviluppano delle onde che vanno ad urtare direttamente contro la riva; e frangendosi dapprima presso la costa e procedendo poscia dinanzi la bocca del porto, con un laterale espandimento a sinistra, vanno finalmente ad investire contro la spiaggia.

Invece le onde generate dai venti compresi fra il maestro ed il ponente-libeccio vanno ad urtare direttamente contro la parte più riposta dell'Angara.

Cosicchè comunque l'onda proceda al largo, giunta presso la riva, si riversa costantemente nel seno dell'Angara, posto da natura a bacino di sfogo dei flutti a sicurezza del porto.

Il fondo poi di questa insenata costituito da finissime arene procedendo dalla terra al mare con la mitissima pendenza del 2,50 per cento, per la sua sottile natura offre al flutto-corrente, da qualunque parte provenga, una lunga e dolce resistenza, *condizione efficacissima per ammansire la furia dei prepotenti.* Quindi è che la costituzione fisica e la forma del lido subacqueo sulla sinistra del porto di Ancona è quanto havvi di più adatto per affievolire la potenza dei marosi, e per mantenere una tranquillità relativa nelle acque del porto stesso. Pertanto un'alterazione prodotta nella spiaggia, proprio là dove questa per il suo assottigliarsi deve naturalmente diminuire la forza dell'onda,

non può effettuarsi impunemente e senza che questa forza non si manifesti altrove.

Chi non ha osservato l'espansione laterale del mare riversàntesi contro la nuova banchina, e quindi riflessa e protraente i suoi effetti in direzione contraria fino alla bocca del porto, sebbene investita e combattuta dall' onda che viene dal di fuori? Eppure le acque del porto messe al confronto sono in qualche modo poste al riparo mediante il prolungamento del molo settentrionale da questi espandimenti che il più delle volte procedono inoffensivi dinanzi alla sua bocca, e si riversano quasi intieramente nel seno dell' Angara.

Qual cosa debba accadere in questo seno, quando si protragga la spiaggia per un' aggestione artificiale di 150 metri difesa da una gettata di pietre perdute, agevolmente si comprende quando si rifletta che l' assottigliamento ed il graduale affievolimento dell' onda viene tutt' ad un tratto arrestato da questo nuovo ostacolo in una profondità d' acqua di poco minore ai due metri, dove il flutto-corrente conserva ancora buona parte della sua energia. L' ostacolo pertanto che quasi verticalmente ne intercetta lo svolgimento deve costringere il flutto-corrente a rimbalzare e, con direzione contraria, a protrarre i suoi effetti ad una distanza non certo minore. Or bene, questa distanza purtroppo corrisponde a quella stessa che intercede fra il nuovo protendimento e la bocca del porto. Quindi è che sul suo ingresso, là dove più importa di rimuovere o di attenuare gli impedimenti si manifesterà fra le onde procedenti dal largo e le riflesse quel conflitto che può seriamente compromettere i bastimenti che vi approdano.

Sarebbe quindi miglior consiglio di allargare il progettato protendimento senza difesa di scogliere, lasciando che il mare, dopo sistemata la nuova spiaggia, il che, desumendolo da quanto accadde nel cantiere mercantile, avverrà in breve tempo, indicasse il limite della nuova battigia, onde giudicare allora della superficie utilizzabile per l' impianto dei magazzini di carbone. Quivi, fatta ragione della differenza che corre fra le sottili arene e le ghiaie, accadrebbe quanto è avvenuto nella spiaggia arti-

ficiale del cantiere mercantile formata con questi ultimi materiali; dove predisposto il limite della nuova protrazione con una certa pendenza e secondo una linea retta lungo la riva, le agitazioni del mare sistemavano la nuova spiaggia, aumentando in proporzione dell' avanzamento la sua pendenza e sostituendo una linea concava a quella retta usata nella formazione della riva. Anzi accogliendo il breve tratto di scogliera già costruito dalla Società delle ferrovie sulla sinistra della foce del Miano, quale limite laterale dell' area voluta, potrebbesi regolare con le terre necessarie l' avanzamento della spiaggia, assecondando il mare nelle sue tendenze di trasporto.

Sostituita così una nuova spiaggia parallela e simile alla presente, non sarebbe maggiormente temibile di quanto lo sia ora il flutto-corrente costretto dal suo assottigliarsi all' impotenza. Ed ottenuta la quantità di superficie occorrente all' impianto di quei magazzini con la rigorosa osservanza delle esigenze del mare se ne potrà segnare sul luogo la figura e procedere alla costruzione dei medesimi.

Il piano planimetrico scandagliato esibito dalla detta Società non rappresenta i nuovi sbocchi del Miano e del prossimo acquedotto; ma facilmente s' intende che questi dovranno venire aperti nella nuova gettata, sebbene la mancanza di pendenza possa nuocere al loro necessario avanzamento di circa 150 metri, quando non si pensi a ricorrere ad opere di difesa.

Non così facilmente si offre l' acconcio artifizio onde premunirsi dalla invasione dei materiali terrosi e vegetali che vengono scaricati in tempo di piene dal torrentello Miano, se non si ricorre ai ricordi storici che opportunamente da me conservati conducono alla scelta del necessario rimedio.

In un mio opuscolo del 1862 — *Sul deposito delle materie sottili che si estraggono dal porto di Ancona* — seguendo gli insegnamenti idrodinamici del comm. Cialdi m' ingegnavo di dimostrare come il moto ondoso del mare fosse la principale cagione del protendimento della spiaggia a destra della foce del Miano, anzichè la corrente conosciuta sotto il nome di moto radente del Montanari; ed allora notavo che nel 1851 trovavasi

accumulato un deposito di materie terrose vegetali scáricate dal Miano sulla sua destra fin presso il molo del Lazzaretto, ora Magazzini Generali; ed aggiungevo che la speciale configurazione del lido, che da una spiaggia lunghissima quasi rettilinea passa tutto ad un tratto a pigliare la configurazione spirale, e la forma e natura del fondo del mare discendente dalla spiaggia verso la costa facevano sì che i flutti, qualunque fosse la loro direzione al largo premuti dai susseguenti contro la riva spiralmente incurvata onde togliere la differenza di livello, dessero nascimento verso il lato di minor resistenza ad una di quelle correnti che radono veramente le rive, designate dall'illustre comm. Cialdi col nome di flutto-corrente-radente; il quale strappate le torbe dal lido e convogliatele a ridosso del molo del Lazzeretto le andava per la così detta Boccatella e per la bocca del porto a depositare anche dentro di esso e nel canale del Lazzeretto e sotto i muraglioni costruiti fra i baluardi di Porta Pia e di S. Agostino.

Notavo ancora che riversandosi il flutto costantemente nell'insenatura, qualunque fosse al largo la sua direzione, la foce del Miano andavasi a trovare a sopravvento o meglio, come insegnava il comm. Cialdi, a sopraflutto del porto; e quindi non poteva recar meraviglia che il protendimento della spiaggia accadesse sulla sua destra piuttostochè sulla sua sinistra, come succede nei corsi d'acqua superiori, nella foce dei quali il flutto si dirige contrariamente a quanto suol operare contro la foce di questo piccolo torrentello.

Quando poi dopo il 1860, nel formare il cantiere mercantile presso il molo del Lazzeretto, si fabbricò perpendicolarmente alla riva il suo molo meridionale lungo circa 200 metri, si arrestò l'invasione delle torbe fin contro questa nuova opera, oltre la quale da allora in poi non se ne vide più traccia. Pertanto ne venne un bell'insegnamento a benefizio dei fondali del porto, perchè quell'opera, oltre giovare all'ufficio per cui venne creata, assume l'importanza di un vero molo guardiano mantenendo circoscritto fra brevi limiti e lontano dalle acque del porto quel deposito di materiali fluitato dal Miano.

Volendosi ora protrarre la spiaggia mediante un'aggestione di circa 150 metri (ciò che importa un avanzamento per altrettanti metri della foce del Miano), potrà più il molo-guardiano impedire al flutto-corrente-radente di avanzarsi carico del suo prodotto? Quando si considera che la misura del protendimento della spiaggia è di poco inferiore a quella del molo-guardiano, dimodochè si ristabiliscono quasi le stesse condizioni della riva anteriori al 1860, non si può a meno di non prevedere che si dovranno realizzare i risultati di quel tempo. La nuova foce invero troverebbesi con l'estremo di quel molo-guardiano in una linea parallela alla spiaggia preesistente alla formazione del cantiere mercantile, ed il piccolo seno che si vorrebbe lasciare per uso dello stabilimento balneario, e forse anche coll'altro intendimento di farlo funzionare da bacino di scarico delle dette materie, sarà in breve invaso dal disfacimento del lato indifeso del progettato interrimento, non potendo questo lottare contro la voracità del mare di fronte alla solidità del prossimo molo-guardiano; ed i materiali del Miano aggiunti a quelle terre ne compiranno in breve la colmatura. Dopo di che ripresentandosi la configurazione della riva simile a quella anteriore al 1860, si vedranno certamente (come si è detto) ripetuti gli stessi effetti ad impedire i quali, dopo quanto si è narrato, si può proporre senza esitazione alcuna il prolungamento del molo-guardiano almeno per altri 80 metri, e da questa aggiunta possiamo ripromettercі gli stessi benefizi che quell'opera va prestando dall'epoca della sua costruzione fino al presente.

Due pertanto sono i difetti che io credo accompagnino la voluta aggestione e due conseguentemente sono i rimedi che stimo opportuni per eliminarli dal progetto. Il primo tende ad impedire che il flutto-corrente rimbalzato dalla progettata scogliera vada a rendere più difficile l'ingresso nel porto; e quindi consiste nel sopprimere il tratto di scogliera di fronte al protendimento, lasciando che il mare, dopo sistemata la nuova spiaggia, indichi il limite della nuova battigia per giudicare allora della superficie utilizzabile all'impianto dei magazzini di carbone. Il secondo ricorre all'allungamento per 80 metri del

molo meridionale del cantiere mercantile onde mantenere circoscritto il deposito delle materie fluitate dal Miano, che altrimenti tornerebbero ad invadere il bacino del porto.

Però questi rimedi voluti dall'ordine naturale che regge i moti del mare conducono indirettamente alla perdita di quella parte di spiaggia dove ora sorge lo stabilimento dei bagni. Nè altra località si trova lungo tutte le rive interne ed esterne al porto così favorevolmente predisposta siccome la presente. Una semplice rifioritura della scogliera subacquea, che a 120 metri circa dal molo meridionale del cantiere si parte per 200 metri perpendicolarmente dal lido, le avrebbe tolto l'unico suo difetto col funzionare da molo-guardiano e coll'arrestare sul suo fianco esterno i materiali del Miano che attualmente invadono e intorbidano le acque utili alla bagnatura. E questa proposta io faceva al Comitato promotore della costruzione di un nuovo stabilimento di bagni marittimi, che molte ragioni di prosperità nel senso igienico ed economico-industriale a benefizio della intiera città inducevano a seriamente occuparsene. Ma la buona accoglienza che deve ottenere tutto ciò che tende ad arrecare incremento di utilità al principale stabilimento del luogo, qual è la stazione ferroviaria con tutti i suoi accessorii, non ha fatto indugiare sulla proposta dei rimedii. Che se questi sottraggono un reale benefizio già da tempo immemorabile goduto dalla città, l'equità e la giustizia insegnano che essa debba esserne proporzionatamente ricompensata.

La grossa spiaggia del cantiere non gode di tutti i requisiti occorrenti per la bagnatura; difetta principalmente per eccesso di profondità alla esuberanza della quale però potrebbesi rimediare mediante una spiaggia artificiale sostenuta al largo da un argine subacqueo, o meglio con l'esportazione di una parte delle ghiaie che formano il piano del cantiere in tale quantità da ricostituire quasi la preesistente spiaggia sottile anteriore al 1860.

Quindi è che all'atto della concessione alla società delle ferrovie meridionali della zona di mare e del relativo prosciugamento in aggiunta dell'area occupata attualmente dalla sua

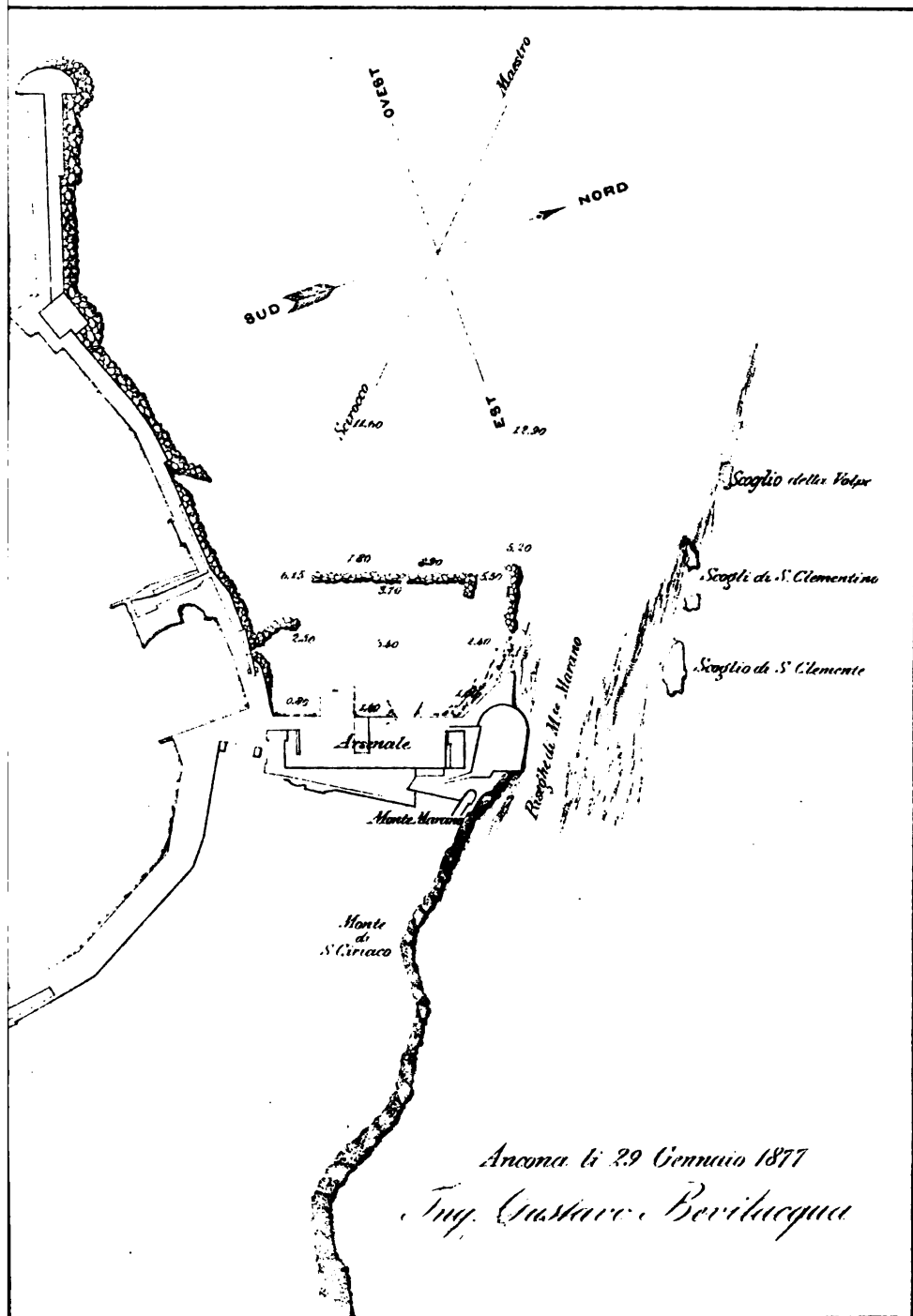
stazione di Ancona, in base delle sopraddette modificazioni ed aggiunte al progetto, dovrebbe concedersi al municipio di Ancona, per uso di uno stabilimento di bagni marittimi, l'area, la spiaggia e la corrispondente zona di mare costituenti l'attuale cantiere mercantile reso inutile fino dal suo impianto, tanto più che l'arsenale marittimo, senza parlar neppure del progettato suo ingrandimento, supplisce e provvede largamente ai difetti inerenti a quel cantiere.

Ancona, 29 gennaio 1877.

Ingegnere GUSTAVO BEVILACQUA.

APPENDICE *alla relazione del 29 gennaio 1877 che ha per titolo* INTORNO AL PROTENDIMENTO DELLA SPIAGGIA DINANZI LA STAZIONE FERROVIARIA DI ANCONA PROGETTATO DALLA SOCIETÀ DELLE FERROVIE MERIDIONALI, *contenente alcune osservazioni sull'esame critico espresso intorno alla stessa nel rapporto del 7 febbraio 1877 dell'ufficio tecnico governativo del Genio civile di quella città.*

L'ufficio tecnico del Genio civile di Ancona per incarico della R. capitaneria di quel porto redigeva fino dal 18 settembre 1876 uno schema di concessione intorno alla domanda fatta dalla società delle ferrovie meridionali della occupazione di un tratto di mare da interrarsi in aggiunta all'area della stazione ferroviaria di quella città. E nell'articolo 2° così scriveva: *Perchè da siffatta concessione non abbia a venire interrimento di mare, oltre i limiti fissati dal... tipo* (unito alla domanda) *con danno forse anche dell'interno bacino del porto, dovrà la società concessionaria difendere con robusta scogliera l'area da interrarsi, non escluso il lato a levante prospiciente le mura di cinta del vicino cantiere mercantile. E qualora la sezione della nuova scogliera portata nel tipo venisse riconosciuta all'atto pratico insufficiente a far fronte all'impeto dei flutti, causando così smottamenti e dilamazioni delle terre d'imbottimento poste a tergo della scogliera medesima, dovrà questa venire ingrossata e rinforzata con blocchi, siano naturali od*

l'allargamento sul mare dell'area occupata dalla sua stazione

Lit. della Rivista Marittima

artificiali, di dimensioni maggiori di quelle apparenti nel tipo medesimo.

Quindi la sola preoccupazione di allora in quell'ufficio veniva suscitata dal timore di un probabile interrimento di mare oltre i limiti prescritti, e con danno forse anche dal bacino del porto, non fidando troppo nelle dimensioni assegnate alla progettata scogliera, ma rimettendo anzi all'esperienza l'assegnamento della robustezza necessaria a resistere all'impeto dei flutti e ad impedire per conseguenza gli smottamenti e le dilamazioni. Nessun dubbio poi, nessun timore fino a questo tempo intorno ai materiali fluitati dal Miano e dalla via che di nuovo potrebbero seguire dopo il domandato interrimento. Tutta l'attenzione pertanto veniva rivolta a quella scogliera nel solo interesse di impedire lo smottamento delle terre, con danno *forse anche* del bacino del porto.

Il mio opinamento del 29 gennaio 1877 rimesso dal municipio di Ancona alla regia prefettura di quella provincia, rivolgendo l'attenzione sui varii moti del mare e prendendo in esame gli effetti del flutto-corrente sulla spiaggia posta a sinistra di quel porto, dopo di avere dimostrato quali sono le cause producenti l'avanzamento a sinistra del cantiere mercantile, e dedotto quali conseguenze potrebbero derivare a danno del porto dopo la protrazione artificiale della riva, mette in rilievo due difetti inerenti al progettato lavoro, precisando la specie dei danni che ne conseguirebbero ed alla bocca ed ai fondali del porto; ed offre dei rimedii valevoli a correggerli, coll'aggiungere una proposta per compensare la città di uno svantaggio che inevitabilmente risentirebbe per la perdita dell'unica località che le è rimasta siccome adatta ai bagni di mare.

Il primo rimedio tende ad impedire che il flutto-corrente rimbalzato dalla progettata scogliera vada a rendere più difficile l'ingresso del porto, e quindi consiste nel sopprimere quel tratto della medesima che viene posto di fronte al protendimento, lasciando che il mare dopo sistemata la spiaggia indichi il limite della nuova battigia per giudicare allora della superficie utilizzabile all'impianto dei magazzini di carbone.

L'altro ricorre all'allungamento per 80 metri del molo meridionale del cantiere mercantile onde mantenere circoscritto il deposito delle materie fluitate dal Miano, che altrimenti per virtù del flutto corrente-radente tornerebbero, come facevano altre volte, ad invadere il bacino del porto.

A compensare poi la città del danno che andrebbe conseguentemente a risentire per la perdita della località adatta alla bagnatura proponevo la cessione al comune di Ancona del cantiere mercantile affatto inutile fino dalla sua formazione all'industria delle costruzioni navali.

Incaricato quell'ufficio della regia prefettura di prendere in esame la mia relazione, le rimetteva il suo parere in data del 7 febbraio 1877; e convinto dal mio ragionamento convalidato dai fatti trovava *molto utile e vantaggioso il suggerito prolungamento per 80 metri, che si vorrebbe anzi portato a 100 metri almeno, della scogliera in prosecuzione dell'attuale molo meridionale del cantiere mercantile, per impedire che le materie che sboccano dal torrentello Miano... vadano a depositarsi presso lo scalo del cantiere medesimo, ed anche molto probabilmente nell'interno del porto, col passaggio per la Boccatella, posta all'origine del suo molo meridionale.*

Così egualmente convenendo nel mio avviso riteneva che *in seguito alla occupazione di mare, per parte della società delle ferrovie, andrà senza meno a perdersi l'attuale stabilimento balneario, il cui ridotto angusto spazio verrebbe in breve colmato dalle materie di scarico del vicino Fosso Conocchio, e che per una tale perdita risentirebbe la città, nel senso igienico ed economico-industriale, tale danno da dovervisi in qualche modo provvedere.* Ed accordandosi con la mia proposta così concludeva: *E poichè niun'altra località si trova lungo tutte le rive interne ed esterne al porto, che ad una compatibile distanza dal centro abitato possa convenire ad uso di bagni meglio dell'attuale cantiere mercantile, affatto deserto ed inservibile all uso della marina... così parrebbe che senza alcun pregiudizio della locale industria marittima, nè danno dell'amministrazione concedente, per la quale è reso affatto passibile quel locale, potesse cedersi il cantiere mercantile alla città di Ancona, quale equo e giusto compenso dei danni che per la perdita dell'attuale suo stabilimento balneario le deriverebbero.*

Ora io, chiamato dal municipio di Ancona a fare le opportune osservazioni su quel *Parere*, non posso a meno di non dichiararmi soddisfatto nel vedere che l'uffizio locale del Genio civile, con adottare il rimedio da me proposto del prolungamento del molo meridionale del cantiere mercantile, ha confermato il fatto dell'invasione nel porto delle materie provenienti dal Fosso Miano prima della costruzione di quel cantiere; ha riconosciuto giusta l'osservazione da me fatta intorno alla limitazione del deposito delle dette materie a ridosso di quel molo-guardiano ed ha ammesso che il rimedio efficace a sottrarre al flutto-corrente-radente i detti materiali ostruttivi consisteva nel protrarre quel molo anche maggiormente di quanto io aveva proposto.

Dopo ciò era da ritenere che fosse adottato anche il mio primo rimedio, cioè la soppressione di quel tratto di scogliera che viene proposto

sulla fronte del nuovo interrimento, onde impedire che il rimbalzo o la riflessione del flutto corrente avesse a rendere più difficile alle navi di afferrare il porto. Il sopraddetto ufficio invece non trova attendibile questa mia eccezione al progetto, e ritiene che non siano *fondati i miei timori relativamente alla sicurezza e tranquillità del porto,* come pure che il rimedio suggerito della soppressione della scogliera non sia da adottarsi, inquantochè non possono attendersi gli inconvenienti che io stimo derivabili dalla medesima.

È necessario pertanto di procedere all'esame delle ragioni che hanno indotto quell'ufficio a non accogliere favorevolmente questo mio giudizio ed a respingere il mio provvedimento.

Preoccupandosi, come si è detto, quell'ufficio dello schema di concessione soltanto delle esigue dimensioni assegnate alla scogliera, voleva che queste all'occorrenza venissero aumentate affine d'impedire un interrimento oltre i limiti prescritti, con danno forse anche del bacino del porto, per causa degli *smottamenti e dilamazioni delle terre d'imbottimento poste a tergo della scogliera,* mal reggente forse all'impeto dei flutti. E nel *Parere* col quale più tardi prendeva in esame la mia relazione conferma l'avviso espresso nel sopraddetto schema di concessione. Ma in quest'ultimo *Parere* desso accettava il prolungamento del molo-guardiano del cantiere, quale ostacolo contro gli invadenti materiali del Miano. Se ora quest'ufficio ha accolto e raccomandato quel mio rimedio ha riconosciuto ancora che la causa vera degli effetti ostruttivi stava riposta nel flutto-corrente-radente, e se il suo e mio prolungamento del molo guardiano è valevole ad arrestare le materie del Miano che quella corrente radente vi è costretta a deporre, sarà molto più efficace ad arrestare le terre d'*imbottimento*, dacchè più pesanti devono precipitare al fondo prima di essere convogliate sul fianco foraneo di quel molo.

Possono quelle terre per altri moti del mare essere trascinate dentro al porto? Un solo sguardo alla pianta topografica del luogo fa vedere come il porto stia sulla destra del seno dell'Angara, in fondo al quale si vuol protrarre la spiaggia, e ne è separato da un molo che dalla riva si allunga per circa 800 metri. Una semplice lettura dei fenomeni atmosferici ed idraulici svolgentisi in quella località e descritti nella mia Relazione porta a concludere che il flutto-corrente per la direzione della riva e per la forma e natura del fondo sottomarino discendente dalla spiaggia verso la costa, qualunque sia la direzione al largo dell'onda che l'ha generato, costantemente induce un movimento nelle acque che vanno dal seno dell'Angara verso il porto. Non so quindi a qual altro moto si possa

ricorrere per addebitargli un trasporto di materie ostruttive da sinis
a destra, cioè dall'Angara verso il porto, se non a quest'unico che ra
la riva; seppure non si voglia addebitare alla concomitante risacca
quel movimento che deriverebbe dalla riflessione dipendente dalla p
gettata scogliera. E per quella stessa ragione che veniva accettat
raccomandato il mio provvedimento contro l'invasione delle materie t
tate dal Miano, dev'essere accettato ancora contro le terre più pes
che potrebbero cadere nel mare per *smottamenti* e *dilamazioni*
progettato ripiano, essendochè tanto le materie provenienti dal Mia
quanto le terre di cui si parla nel detto *Parere* stanno tutte a sop
corrente del molo-guardiano del cantiere.

Ecco pertanto dissipati i dubbii ed acquietati i *fondati* timori into
ai danni derivabili al porto dal franamento delle terre, quando la s
gliera voluta dall'ufficio locale del Genio civile per troppo deboli dim
sioni non potesse resistere all'impeto dei flutti. Ora a quale scopo rac
mandare ripetutamente e l'ingrossamento e l'assodamento della scogli
a difesa del limite verso mare della nuova aggestione alla spiaggia,
le terre franate andranno tutt'al più a deporsi contro l'insuperabile os
colo del molo-guardiano?

Quell'ufficio crede che *lungo tempo si richiederebbe per avere*
sodato e stabilito il nuovo interrimento, onde potervi sopra costruir
nuovi fabbricati di deposito di cui la Società delle ferrovie ha str
gentissimo bisogno, quando non venisse difeso contro le ingiurie del ma
perchè *la grossa ed alta spiaggia, che quivi* (senza la scogliera) *si f*
merebbe sarebbe causa di risacca e d'incessante scorrimento de
terre, malgrado la scarpata che assumerebbe. E contemporaneame
giovandosi dei miei stessi argomenti vorrebbe dimostrare che que
spiaggia fortificata con la *proposta scogliera non può esser causa*
temuto inconveniente, cioè del rimbalzo del flutto-corrente da me p
visto a danno dell'imboccatura del porto.

Osservo dapprima che l'*assodamento* della nuova spianata non
pende affatto dall'essere o no protetta nel perimetro bagnato dal ma
da una scogliera. Questa potrà tenere fissi ed invariabili i limiti soltan
dell'interrimento, mentre la spiaggia aperta darà occasione al flutt
corrente di governarla secondo le sue leggi, cambiandone certamente
progettata forma trapezoidale e rimuovendone dal luogo predestina
alcune parti prossime al mare, per *uguagliare*, come insegnava
Boscovich, *ed accostarsi sempre più ad una certa continuità che*
natura affetta. Quelle terre, come splendidamente lo dimostra un fa

locale, non possono assestarsi diversamente da quanto è accaduto nell'adiacente spiaggiuola artificiale del cantiere che, formata con direzione rettilinea dopo alcune mareggiate, veniva in brevissimo tempo rimaneggiata e stabilita con l'estremo sinistro maggiormente avanzato in mare a spese dell'altra parte, modellandosi nella sua nuova direzione secondo una curva continua con la concavità rivolta verso il mare.

Riflettendo poi che l'opera incessante del flutto-corrente renderà manifesti i suoi effetti sino dal primo istante che verrà principiato l'interrimento, sarà agevol cosa avanzarsi con le terre parallelamente alle tracce indicate dal mare, rimettendo al lavoro di alcune mareggiate l'assettamento delle terre ed il definitivo stabilimento della spiaggia presso la riva in nuova formazione. Così, ottenuto il giusto limite della nuova battigia in quel breve tempo che è proporzionato allo *stringentissimo bisogno dei fabbricati di deposito di carbone* sentito dalla Società, non resta che a costruire quei magazzini adattandone la pianta in modo conforme al luogo ed alla figura assunta dalla riva dell'interrimento; nè altra difficoltà potrà presentare il suo *assodamento* se non la stessa che venne facilmente superata dalla Società delle ferrovie nell'impianto della stazione provvisoria di Ancona su di un tratto di mare allora appositamente interrato, e quella vinta dagli stessi ingegneri del Genio civile quando costruivano i muri di perimetro del cantiere mercantile non appena eseguito il corrispondente prolungamento artificiale della spiaggia.

Ma, secondo quel *Parere, non sono fondati i timori relativamente alla sicurezza e tranquillità del porto, come i rimedii che verrebbero suggeriti, colla soppressione della scogliera, produrrebbero inconvenienti che dalla medesima non possono attendersi*, dacchè *gli effetti del moto ondoso verrebbero paralizzati dalla nuova scogliera.* Mi è necessario pertanto ritornare su quest'argomento che pur mi sembrava a sufficienza indicato nella citata mia Relazione. Ma come possono verificarsi le previsioni dell'ufficio tecnico governativo, il quale contemporaneamente opina che la nuova spiaggia lasciata indifesa sarebbe causa di risacca? Dunque secondo il parere di quell'ufficio il fenomeno della risacca sarebbe più temibile con la riflessione o rimbalzo del flutto contro la spiaggia di quello che contro la scogliera mentre, siccome notai, la scogliera si ergerebbe quasi verticalmente su di un fondo di circa due metri d'acqua, laddove il flutto conserva ancora buona parte della sua energia e la spiaggia senza soluzione di continuità col fondo sottomarino condurrebbe i flutti ad estinguersi fino al suo incontro col livello del

mare? Notai il lavoro attuale del flutto-corrente sulla riva e lo distinsi da quello che verrebbe prodotto contro la scogliera. La massima parte di questo flutto modificato dal fondo urtando contro la fortificazione del nuovo interrimento andrebbe a rimbalzi a protrarre i suoi effetti con direzione contraria ad una distanza non certo minore di quella che intercede fra la nuova banchina e la bocca del porto; poichè l' urto del flutto contro la detta banchina manifesta fino a quel limite la risacca ed *i resti del flutto ascendente* sulla spiaggia aperta *compongono* presentemente (dirò con le auree parole del comm. Cialdi scritté nel già tanto desiderato e pregevolissimo suo lavoro — *Dei movimenti del mare* —) *la corrente semplice, cioè non più animata, come nei primi urti, dal moto ondulatorio che in sè possedevano, ma tuttavia sospinta dai susseguenti flutti, che con angolo più o meno acuto sulla riva vengono pur essi a morire, aumentandole così massa e velocità, e ciò anche quando la sua prima cagione, cioè il vento, abbia cessato.*

Come si può temere pertanto un maggior effetto dal flutto estinguentesi sulla spiaggia di quello che dal flutto urtante contro una scogliera formata su due metri d'acqua? Il flutto-corrente cui viene impedito il compimento della sua evoluzione trovando un ostacolo per via vi si riflette con una energia proporzionata alla sua massa ed alla sua velocità. Il flutto-corrente invece costretto ad assottigliarsi incontrandosi di un lungo piano inclinato, come la spiaggia in questione (dirò col vero maestro dei movimenti del mare nei porti e nelle rive), *per la sottile natura del fondo incontra lunga e dolce resistenza, condizione efficacissima per ammansire la furia dei prepotenti* e trova *quanto havvi di più adatto per affievolire la sua potenza.* Sembra quindi più opportuno e più ragionevole che il nuovo interrimento resti aperto e indifeso, non essendo temibile, come non lo è attualmente, qualsiasi riflesso del flutto fino all' imboccatura del porto, se non quello che produce, come dirò più innanzi, lo scorrimento delle pietre della punta del molo meridionale verso la sua bocca, sebbene sia alquanto più erta la nuova spiaggia messa al confronto di quella naturale che adesso si vede.

Avevo finalmente creduto di convalidare il mio parere con la sanzione di un fatto locale ricorrendo alla riflessione del flutto contro la banchina costruita or non ha molto fra i baluardi di S. Agostino e di Porta Pia e protraendo in direzione contraria i suoi effetti fino alla bocca del porto per argomentare che un simile fatto si sarebbe dovuto produrre contro la stessa bocca anche mediante la progettata scogliera.

Ma quell' ufficio meravigliandosi che la sua scogliera stimata *come*

rimedio di un male possibile fosse da me giudicata per *il male stesso*, e che per convalidare il mio ragionamento fossi ricorso al fatto della risacca prodotta nel porto dalla sopradetta banchina, *si propone di valersi del medesimo fatto per dimostrare che la proposta scogliera non può esser causa del temuto inconveniente*. E così argomenta. — . . . . . *se la risacca, dopo la costruzione del tratto di banchina fra i due baluardi di S. Agostino e di Porta Pia, si è manifestata, quantunque non in quelle allarmanti proporzioni che si prevedevano prima della sua costruzione nell' interno del bacino di questo porto, siffatto inconveniente non si verificava quando, in luogo del muro continuo retto che forma ora la sponda di quella banchina, vi esisteva una scogliera addossata alle mura di sostegno della sovrastante pubblica strada, contro la quale andavansi ad infrangere le onde che per l' imboccatura del porto vi spingeva contro il vento di traversìa. — Non si saprebbe quindi perchè un fatto contrario dovesse aspettarsi dalla scogliera proposta che, per la sua ubicazione ben lontana, e di fianco all' imboccatura del porto, trovasi in condizioni di gran lunga più rassicuranti per l' interna tranquillità del medesimo, che non era l' altra antica scogliera a sensibile minore distanza da quella imboccatura e nell' interno del bacino.*

Io per vero non ho mai conosciuto le previsioni nè le preoccupazioni dell' ufficio locale del Genio civile intorno alla misura degli effetti dell'onda, cui sarebbe potuta salire per l'ostacolo della banchina. Questo soltanto io so che dopo la costruzione di quest'opera la risacca prodottavi contro dall'urto del flutto danneggia molto ed anche spezza gli ormeggi dei bastimenti e rende spesso difficili e talvolta impossibili le operazioni di carico e di scarico, sempre possibili e facili prima del restringimento della superficie acquea del porto.

Nè troppo insisterò sulla *ubicazione* della proposta scogliera stimata *ben lontana e di fianco all'imboccatura del porto*, come se questi due requisiti avessero a concorrere per dimostrare impossibile la trasmissione e manifestazione della risacca fino a quel punto. La risacca proveniente dall'urto del flutto-corrente contro la nuova scogliera nel prendere il largo incontrerebbe nel molo meridionale del porto un tale ostacolo al suo espandimento laterale che la costringerebbe a riversarsi precisamente sulla bocca del porto con maggiore violenza di quanto accade al presente. E che quivi l' azione della risacca dell'Angara sia anche oggi molto potente lo deve aver già osservato l'ufficio locale del Genio civile, come l'avevano osservato tutti quegli idraulici che ebbero l'incarico della

manutenzione di questo porto, i quali ponevano gran cura ed usavano di tutta la loro perizia (come ho notato nel mio opuscolo del 1869: *Gli allargamenti di Ancona dalle origini sino a noi*) per arrestare gli scorrimenti verso la sua bocca delle pietre componenti l estremo della sua scogliera meridionale, oggi improvvidamente ridotta a molo.

Aggiungerò ancora che il tipo che ho unito alla mia relazione fa vedere a chi lo voglia esaminare che la distanza fra la scogliera e la bocca del porto sarebbe di metri 1200 circa, mentre quella fra la banchina e la stessa bocca è all incirca di 800 metri. E se la risacca proveniente dalla banchina inquieta le acque della bocca, anche quella dipendente dalla progettata scogliera andrà ad aggiungere una nuova agitazione nello stesso luogo, essendo i movimenti del mare molto più energici nel seno dell'Angara di quello che nell interno del porto e dovendo quindi il flutto riflesso dalla progettata scogliera protrarre più lontano la sua azione di quanto lo sia permesso a quello riflesso dalla banchina.

Ma per rispondere all unica argomentazione che sia stata svolta contro il mio giudizio mi studierò di far rilevare come tra il fatto della scogliera antica nell interno del porto e quello della proposta gettata all'esterno di esso non vi sia alcuna somiglianza e come quindi debba cadere qualunque deduzione che si voglia far discendere dal confronto di quei due fatti ritenuti erroneamente fra di loro equivalenti.

Nel secolo decimosesto l'architetto anconitano Giacomo Fontana progettava a Sisto V la costruzione di una vastissima piatta-forma sopra la secca di Santa Lucia che, chiudendo il porto da garbino, avrebbe contenuto pel raddobbo e per le nuove costruzioni navali un grande bacino. Ma il porto non si avvantaggiava della bella invenzione di questo architetto idraulico-militare, tantochè il porto restava per molto tempo ancora aperto da garbino continuando a ricevere nel suo seno il flutto corrente-radente e tutta la risacca proveniente dall Angara.

Così l'ampia cortina terminata agli estremi dai baluardi di Sant'Agostino e di Porta Pia, opere tutte del Fontana, restava intieramente esposta alle violenze del mare; nello stesso tempo che veniva minacciata alle spalle dall'enorme spinta delle marne argillose dell'Astagno scorrenti in tempo di piogge continuate su di uno strato molto inclinato di arenarie mioceniche compatte. Contro siffatta spinta nel 1679 si aggiunsero alla cortina numerosi contrafforti *a nicchioni* sormontati da volte a discarico e contro la violenza del mare si allargava la base dei muraglioni con la formazione di un *moletto* o banchina. Ripetute volte quest'opera soggetta alla spinta delle terre ed agli urti del mare ebbe a

patire gravi danni, finchè una burrasca del 1772 travolgendo in mare un lungo tratto di moletto nuovo, per difetto forse di costruzione, fece nascere il desiderio di un più efficace provvedimento. Trovo scritto nelle memorie dell'ingegnere architetto Filippo Marchionni, aiuto del padre Carlo nella direzione dei lavori del porto di Ancona, che *porzione di quel moletto nuovo rovinò in una fiera tempesta perchè si volle troppo stretto.* Voleva quindi ricostruito il moletto, ma alquanto più largo, opponendosi per quanto gli era dato alla costruzione di una scogliera *irregolare e perniciosa* proposta da certo cav. Blacas de Carros comandante di una fregata pontificia. Questo disaccordo di pareri portò le cose in lungo e non avea apportato alcun rimedio fino al 1777, nel quale anno, prevalsa l'opinione favorevole alla scogliera, si andò questa in poco tempo formando anche sopra del moletto preesistente rispettato dalla burrasca, ma la sua utilità venne contestata anche in seguito dal Marchionni.

Dopo ciò non trovo provato a rigore il vantaggio della scogliera, tanto più che fino alla demolizione di quel moletto, per la recente costruzione della banchina, ognuno poteva vederne un buon tratto benissimo conservato, sebbene da un secolo gli fossero mancate le cure della manutenzione e la scogliera fino dalla sua formazione non avesse bisogno di essere rifiorita.

Monsignor Luigi Gazzoli sopraintendente della fabbrica del nuovo braccio del porto di Ancona scriveva nel 10 giugno del 1785 al tesoriere generale dello Stato e commissario generale del mare una pro-memoria, colla quale si credeva in obbligo di proporre *la costruzione della gran linea di scogliera innanzi ed intorno al Lazzaretto al fine di opporre un valevole riparo contro le correnti.* Dimostrata l'utilità della proposta non era scorso il 1790, e la scogliera fino al suo ripiegamento presso l'apertura denominata *la Boccatella* era compiuta. Ma quelle acque fuori del moletto sotto muraglioni, che secondo lo scandaglio del Marchionni segnavano nel 1760 metri 4,98 e secondo quello del Carros nel 1772 segnavano metri 5,36, si erano di molto assottigliate. Riferisco la osservazione che riportava il cavaliere Domenico Bussi, capitano in 2° della galera capitana del papa nella relazione della visita fatta nel 1790 in Ancona per ordine del governo di quel tempo onde riconoscere lo stato di quel porto, e mi piace di riferire anche la spiegazione che dà del fenomeno: « Per continuare il metodo di convalidare l'evidenza delle riflessioni colla maggiore sicurezza dell'esperienza mi è qui in acconcio rilevare la spiaggia formata in poco tempo sotto la Strada Nuova (al piede dei detti muraglioni), la quale parmi non possa ad altro attribuirsi

che alla nuova scogliera che avendo fatto riparo alle materie che volevano per quella parte introdursi nel porto le ha ivi obbligate a deporsi. » Per suggerimento dello stesso Bussi fu continuata la scogliera sul banco di Santa Lucia con la direzione da altri voluta di circa un quarto da tramontana a maestro e la profondità dell'acqua presso i sopraddetti muraglioni riducevasi nel 1812. secondo gli scandagli dell'ingegnere governativo Partiot, a metri 2 10, nel 1844 dagli scandagli dell' ingegnere governativo Livoni a metri 0,50 e nel 1855 da quelli misurati da me a metri 0,20.

Ecco pertanto in quali condizioni si trovava pochi anni or sono la scogliera presa dall'ufficio locale del Genio civile per istituire un confronto con quella progettata al di fuori del porto. Essa giaceva per la massima parte della sua lunghezza sopra l'antico moletto già elevato sul livello del mare, mentre la restante era con la sua base appena immersa nelle acque, ed il suolo sottomarino scendeva da quel piccolo fondo con leggera inclinazione verso la bocca del porto, poichè, come più sopra ho notato, dopo la gettata a garbino il fondale di circa 5 metri erasi ridotto a metri 0,20 per la descritta formazione della spiaggia.

Se pertanto la scogliera dei muraglioni sorgeva in parte al di fuori del mare ed in parte su metri 0 20 d'acqua, alla sommità del piano subacqueo dolcemente inclinato, non poteva certamente aver luogo la risacca nelle acque interne mentre il flutto corrente prima di urtar contro la scogliera veniva assottigliato in modo da estinguersi quasi al suo piede. Quindi questo fatto non può servire di criterio per argomentare su quanto dovrà accadere sulla proposta scogliera, dacchè questa dovendo sorgere su circa due metri d'acqua nella spiaggia aperta dove i moti del mare sono senza eccezione molto più energici di quelli che si svolgono nell'interno del porto viene urtata dal flutto-corrente quando conserva tuttora la sua energia.

Da quanto invece ora accade sulle acque del porto dopo la costruzione della sponda della nuova banchina si potrà giustamente argomentare quel che dovrà manifestarsi dopo la costruzione della progettata scogliera, essendochè queste due opere, che hanno la stessa esposizione, sorgono entrambe su circa due metri d'acqua alla sommità di un piano quasi egualmente inclinato. Fatta quindi ragione della quantità di moto maggiore nelle acque esterne che nelle interne e della diversa natura delle sponde poste al confronto, dal fenomeno della risacca protratto fino alla bocca del porto per l'urto del flutto corrente contro la banchina si dovrà dedurre la potenza della risacca derivabile dalla nuova scogliera.

Finalmente, concludendo, dirò che nè le molte asserzioni, nè questa

unica argomentazione del *Parere* dell'ufficio del Genio civile infirmano in modo alcuno il mio concetto; restando invece dimostrato, secondo che io diceva nella mia *relazione:* 1° che la perdita della sola località adatta ai bagni marittimi richiede il compenso, riconosciuto siccome *equo e giusto* anche da quell'ufficio, di quell altra che oggi viene denominata cantiere mercantile; 2° che a mantenere circoscritto e lontano dal porto il deposito delle materie fluitate dal Miano occorrerebbe l'allungamento non solo per 80 metri, come io proponeva, ma per 100 almeno, come suggerisce quell'ufficio, del molo meridionale dello stesso cantiere; 3° che ad impedire che il flutto-corrente rimbalzato dalla progettata scogliera produca maggiori agitazioni nella bocca del porto, provvederebbe al certo, secondo il mio parere, ma contrariamente all avviso di quell'uffizio, la soppressione di quel tratto di scogliera che si vorrebbe costruire di fronte al domandato protendimento della spiaggia.

Ancona, 25 febbraio 1877.

Ingegnere GUSTAVO BEVILACQUA.

NOTA. — Le notizie relative alla formazione della spiaggia al piè dei muraglioni posti fra i baluardi di Sant'Agostino e di Porta Pia sono desunte da documenti esaminati da me nel 1858 nell'archivio Salviati in Roma, dal parallelo degli scandagli del porto di Ancona negli anni 1760, 1772, 1805, 1812 presso il signor M. Cesare Benincasa, da un ms. dell' ingegnere architetto Filippo Marchionni da me posseduto e dalle carte topografiche di Ancona incise nell'I. R. Istituto geografico militare di Milano nel 1824, nel regio ufficio topografico di Napoli nel 1841 e nel dicastero generale del censo in Roma nel 1844.

SUL TRONCO DI FERROVIA DA ROMA A FIUMI

E

SUI LAVORI DA ESEGUIRSI IN QUEL PORTO-CANALE

Fra le opere pubbliche intraprese o prossime ad intra
dersi in vantaggio della capitale del regno merita di e
annoverata per l'incontestabile sua utilità pratica e per l
lutare influenza che è destinata ad esercitare sull'avvenire
città la costruzione del tronco di ferrovia che deve con
gere Roma col punto del litorale più prossimo e più co
agli sbarchi ed imbarchi marittimi.

Quest'opera, oramai compiuta da Ponte Galera a Fiumi
sarà terminata con la concessione di un nuovo tronco che
tendo dal binario della ferrovia di Civitavecchia, a poca dist
dalle mura di Roma, andrebbe a far capo ad una nuova
zione da erigersi in Trastevere.

Mediante quest'opera la distanza della città al mare
ridotta a soli 23 chilometri percorribili nel breve tempo
a 25 minuti.

Sono quindi facili a concepirsi i vantaggi economici
deriveranno da questa linea la quale farà usufruire la
tale del regno di una gran parte dei benefizii di cui go
le città esclusivamente marittime senza esporla nondimeno
inconvenienti e pericoli di diverso ordine cui queste ul
trovansi esposte.

La posizione topografica di Roma rispetto al mare è
che sarebbe veramente contrario al progresso civile ed ec
mico l'ostacolare il compimento di questa intrapresa; e ciò
isfuggì alla perspicacia del ministro dei lavori pubblici, il q

si dimostrò dispostissimo a promuovere l'attuazione dell'opera nel modo progettato dagli animosi suoi iniziatori ed esecutori.

Quando sarà attivata la linea e ridotta la corsa a soli 25 minuti, numerosi viaggiatori d'ogni classe la percorreranno, attratti dalla rapidità del cammino e dal pochissimo dispendio a godere lo spettacolo e l'aria ristoratrice del mare, ad attendere alla cura dei bagni ed ai piaceri della caccia nelle vicine macchie, a sollazzarsi coi battelli e colla pesca, ad ammirare le interessanti rovine dell'epoca antica nei grandi bacini artificiali costruiti dagli imperatori Claudio e Traiano.

Più numerosi saranno quelli che percorreranno in ogni tempo la linea allorquando la sua attivazione ed il compimento dei lavori da eseguirsi nel porto-canale vi avranno concentrato il movimento di trasporto delle merci e delle derrate.

Non mancherà taluno di affermare che un viaggio a Fiumicino attraverso le insalubri lande della campagna romana non possa affrontarsi senza pericolo delle febbri miasmatiche, ma questa a noi sembra assai debole obbiezione che venne fatta tutte le volte in cui si attivò una linea attraverso a maremme e paludi senza che il fatto abbia mai confermato i timori.

Per ciò poi che riguarda Fiumicino non si può sul serio affermare che una spiaggia tutta aperta ai benefici influssi dell'aria marina possa essere malsana e tanto meno poi quando il concorso dei visitatori e dei commercianti abbia trasformato, secondo le esigenze del moderno vivere civile, le condizioni di quella località.

Ad ogni modo l'utilità pratica della linea è tale da non temere di essere impedita nel suo avviamento da così vaghe e deboli opposizioni contro le quali sta l'interesse generale del pubblico. Conviene poi considerare che ben maggiori vantaggi sono da attendersi da questo collegamento di Roma con Fiumicino che in ogni tempo fu considerato e deve considerarsi come il porto naturale della città.

Vero è che, tenuto conto dell'indole e dell'educazione delle classi minori, Roma non pare destinata, almeno per molto tempo, ad avere alcuna importanza come sede industriale, ma non devesi

perdere di vista che la sua popolazione, ascendente oramai a 300 mila abitanti, esige un movimento considerevole di merci e di derrate agricole, la maggior parte delle quali affluiscono in città per la via di mare. Così il commercio diverrà per effetto dell'attivazione della ferrovia assai più esteso dell'attuale per cui il Tevere costituisce l'unica via d'unione fra la città e il punto più prossimo alla spiaggia marittima.

Ora questo commercio si esercita col mezzo di legni a vela appartenenti al piccolo cabotaggio che non superano annualmente il numero di 600 o 700. La ragione di così scarsi approdi sta nel fatto che attualmente i bastimenti che toccano Fiumicino impiegano non meno di venti giorni e talvolta assai più per fare le operazioni di sbarco ed imbarco, perdita di tempo enorme avuto riguardo al loro piccolo tonnellaggio, e quando si consideri che coll'apertura della strada, la quale possederà un binario sulla panchina del canale, e due grue a vapore mobili, le stesse operazioni si potranno compiere tutto al più in un paio di giorni, sarà facile comprendere quale risparmio di tempo e di spesa si verrà ad ottenere e per conseguenza quale splendido avvenire attenda quest'impresa. Noi facciamo voti perchè il governo, che prese impegno di migliorare le condizioni della città, dia per ciò che gli spetta il suo valido appoggio al compimento di una opera la quale meglio di ogni altra può contribuire al benessere di Roma.

L'importanza che rappresenta in commercio la facilità dell'approdo e la speditezza delle operazioni di sbarco ed imbarco è veramente enorme, e là ove possono realizzarsi queste condizioni rivolgono gli armatori le loro navi, avvegnachè il gran segreto dei profitti che si ritraggono dall'armamento di esse stia nel dirigerle colà dove possono prontamente compiere le loro operazioni.

Ciò potrà ottenersi a Fiumicino, accumulandovi grandi depositi di pozzolana per l'esportazione. Non v'ha dubbio quindi che il traffico ne diventerà maggiore tosto che il porto-canale sarà provveduto dei mezzi assolutamente indispensabili per facilitare gli approdi. Aperta così più larga via al commercio marittimo,

sarà possibile di ottenere dal governo la facoltà di stabilire un deposito franco che, situato a breve distanza dalla metropoli del regno, vi farà convergere gran copia di merci pel consumo suo e delle provincie circonvicine.

Resta a vedere quali siano i lavori più pratici, pronti e ad un tempo più economici che devono eseguirsi nel canale ed alla sua imboccatura per essere preparati a quell'aumento di navigazione e di traffico che si manifesterà ad un tratto non appena la linea sarà attivata.

Non esistendo a Fiumicino un porto nè naturale, nè artificiale, sarebbe pretesa soverchia o per lo meno inopportuna l'esigere che si praticassero scavazioni sopra vasta scala e che si ponesse mano a lavori di grande entità all'entrata del canale, perchè queste opere renderebbero necessarii lunghi indugi per gli studii da farsi e per le spese da sostenersi, mentre urge sommamente di por mano senz'altro a quelli che l'apertura del tronco ferroviario ha reso indispensabili.

Una sola draga la quale possegga un discreto meccanismo basterà per eseguire una scavazione regolare lungo il canale e più particolarmente per quel tratto che corre di fronte alla borgata di Fiumicino, tratto destinato a servire di scalo per una lunghezza di 500 metri circa.

Il lavoro di una draga che scava esclusivamente nel fango e nella sabbia è grandissimo. Allorchè si sarà ottenuta una profondità regolare di circa 2 metri e 1[2 potranno avere accesso in Fiumicino anche i bastimenti di cabotaggio e ciò servirà a dare una grande spinta alla navigazione in quella località. Lo dimostra il fatto che sebbene da lunghissimo tempo non siano state praticate scavazioni nel canale, tuttavia questo rimane sufficientemente libero alla navigazione del piccolo cabotaggio, mentre si aveva un esagerato timore degli interrimenti. Colla stessa draga si dovranno fare le scavazioni più urgenti all'imboccatura del canale ed in quel tratto di mare che lo circonda. affinchè in qualunque stagione dell'anno possa essere accessibile ai bastimenti.

Coll' applicazione di alcuni segnali per il giorno e di pic-

coli fari galleggianti per la notte collocati presso l'imboccatura del canale nei punti in cui la draga avrà fatto il lavoro di scavazione sarebbe indicata ai naviganti la via più sicura da seguirsi per l'approdo. Questo dovrà essere altresì facilitato da un piroscafo e da una lancia a vapore che potranno prendere a rimorchio le navi e trasportare fuori le materie provenienti dalle escavazioni. Sarebbe anche opportuno il collocamento d'alcune boe d'ormeggio per non obbligare i bastimenti ad ancorarsi quando attendono che il tempo permetta l'entrata, o che il rimorchiatore possa trascinarle nel porto-canale.

Queste considerazioni e proposte mi furono inspirate da una breve visita fatta ai lavori oramai condotti a buon fine da chi dimostrò non minore ardimento nel concepirli che coraggio e costanza nel vincere le molte difficoltà che gli attraversarono la via e mi sono indotto a pubblicarle non nella presunzione di attribuire ad esse maggior valore, ma perchè la loro diffusione possa far conoscere a chi spetta la convenienza di contribuire allo sviluppo di una linea che offrirà agli abitanti di questa capitale ogni comodità di vivere facile e civile.

G. TABERNA.

CRONACA

NUOVO CANNONE ARMSTRONG, DA 40 TONNELLATE, A RETROCARICA. — La fabbrica di sir W. G. Armstrong e C. ha recentemente terminato un cannone a retrocarica che pesa poco più di 39 tonnellate (ma che per maggior comodo vien detto cannone da 40 tonnellate) e che è il più grosso cannone a retrocarica costruito in Inghilterra. Quest' arme è stata testè sottoposta a varie prove sopra la spianata apposita appartenente alla ditta di Elswick e che dista circa quaranta miglia da Newcastle. Questi esperimenti attirarono gran numero di artiglieri inglesi ed esteri.

Secondo il *Times* il nuovo cannone a retrocarica sarebbe costruito secondo il sistema a cerchi ed avrebbe il calibro di 12 pollici. Il meccanismo della culatta si avvicina a quello del modello francese, cioè consiste di una vite mobile alla culatta, tagliata per modo che eseguisca tutta la sua corsa con un sesto di rivoluzione. Questa vite si ritira sopra uno sportello a cardini sul quale gira lasciando libera l' apertura della culatta. Ma sebbene il cannone sia simile a quelli francesi a retrocarica per ciò che concerne la vite di chiusura, esso è però assai differente nel modo di impedire l' uscita dei gas. Ciò si ottiene usando una coppa d'acciaio che riposa sopra una superficie leggermente convessa sulla testa della vite della culatta. L' orlo della coppa è compresso dalla vite contro un rialzo o spalla nel cannone, di guisa che serrando la vite, la base della coppa è costretta a prendere la forma della testa convessa su cui riposa e così il labbro si espande contro la superficie circolare che lo circonda. Nel riaprire la vite della culatta la coppa riprende la sua forma grazie alla sua elasticità e con ciò abbandona la sua presa e viene fuori sulla vite senza la minima difficoltà.

La ditta di Elswick ha fatto parecchi cannoni più piccoli su questo principio, uno dei quali fece oltre 500 tiri in Italia con tali eccellenti risultati che il governo italiano ne adottò il modello. ed ordinò un numero molto considerevole di questi cannoni, molti dei quali sono già stati consegnati e sono attualmente in uso.

Gli esperimenti in questa occasione cominciarono colla prova di un

cannone a retrocarica su questo modello del peso di 26 quintali e del calibro di 4 pollici e 3/4. Questo cannone fece fuoco con cariche di 7 libbre e 3/4 a 8 libbre 1/2 di polvere *pebble*. La culatta fu aperta dopo ogni tiro dagli ufficiali presenti colla massima facilità e si constatò che la turatura dei gas era assolutamente perfetta. La velocità media ottenuta colla carica minima (cioè libbre 7 3/4) fu di 1491 piedi per secondo; colla carica di 8 libbre fu di 1543 piedi e con libbre 8 1/4 fu di 1555 piedi.

Colla carica massima gli strumenti della velocità non poterono funzionare.

La principale preoccupazione del giorno fu naturalmente il tiro col cannone da 40 tonnellate.

Questo fu esploso con un proiettile del peso di 700 libbre e con cariche che cominciarono a 160 libbre di polvere *pebble* e furono gradualmente aumentate di 10 libbre fino a 180 libbre. Le velocità raggiunte furono massime, essendo di 1564 piedi per secondo con 170 libbre e di 1615 piedi con 180 libbre. Quest' ultima velocità è la minore fra quelle date dai due strumenti impiegati; ma prendendo la media dei due strumenti e comprendendovi le osservazioni colla stessa carica fatte durante il giorno precedente la velocità per una carica di 180 libbre, con questo cannone, è di circa 1650 piedi per secondo. La pressione massima nell' anima fu di circa 19 tonnellate per pollice quadrato. La turatura dei gas fu egualmente perfetta nel cannone grosso quanto in quello piccolo e la culatta fu aperta e chiusa con facilità da un solo uomo pratico di questo servizio, facendo uso soltanto delle mani, senza l' aiuto di nessuno strumento. I proiettili sono della specie più semplice, non avendo impiombatura nè alette, ma acquistando la rotazione per mezzo di una fascia di rame alla base che viene forzata nelle righe. In questa prova i proiettili furono tirati contro un banco profondo di sabbia in modo da poterli ricuperare dopo il tiro. Dall'esame fatto poscia sui medesimi si constatò che il cerchio di rame aveva funzionato perfettamente.

LE CANNONIERE CHINESI "GAMMA" E "DELTA."— Riassumiamo dal *Times* la seguente descrizione delle felicissime prove di due cannoniere chinesi: la *Gamma* e la *Delta*. Le prove ebbero luogo fuori di Spithead alla presenza di molti distinti ufficiali inglesi ed esteri, fra i quali sua eccellenza Kuo Ta-jên, inviato straordinario chinese. Tutta la comitiva giunse a Spithead sul *Fire Queen*, l'*yacht* del comandante in capo. Appena tutti furono a bordo, l'*yacht* salpò per Spithead, dove la comitiva si divise, l'inviato col suo seguito ed i principali visitatori imbarcaronsi sulla *Gamma*,

comandante Lang e gli altri sulla *Delta*, comandante Ching. La *Gamma* e la *Delta* sono due fra le quattro cannoniere non corazzate che il sig. Campbell (l'agente responsabile del governo chinese a Londra) fu autorizzato di procurarsi in Inghilterra e che sono state costruite sui disegni del signor Giorgio Rendel da Mitchell e C° del Tyne e provviste di macchine da Thompson e C° di Newcastle. I nomi delle due altre, che già furono consegnate in China, sono *Alpha* e *Beta*. Sì le une che le altre sono sistemate come lo *Staunch*, cioè portano un grosso cannone cui il bastimento serve quasi di affusto; ma mentre le due prime cannoniere portano un cannone di 27 tonnellate e 1/2, la *Gamma* e la *Delta* sono armate ciascuna di un cannone da 38 tonnellate del calibro di pollici 12 1/2, il cui proietto ha una velocità iniziale di 1500 piedi al secondo e può perforare 18 pollici di corazza. È questo per ora il più potente cannone che già si trovi a bordo di navi; perocchè sebbene due cannoni dello stesso peso siano collocati nella torre di prua del *Thunderer*, pure essi bruciano una minor carica di polvere, lanciano un proiettile più leggiero di 100 libbre, sviluppano una forza viva molto minore.

Ciò che fa maraviglia, per altro, non è il cannone, ma il collocamento di un' arma così grande su bastimenti che sono poco o niente più grandi delle 12 cannoniere inglesi tipo *Medina*, il cui armamento consiste soltanto in tre cannoni da 64 libbre. Finchè questo fatto non fu materialmente compiuto si poteva credere impossibile di collocare a bordo e di sparare simili artiglierie in un bastimento il cui totale spostamento, compreso il carbone, le provvigioni, la polvere e i proiettili e quant'altro è necessario a bordo, non eccettuato, s'intende, l'armamento, non eccede dieci volte il peso del cannone stesso. Lo spostamento di questi bastimenti è di 400 tonnellate, mentre il peso del cannone, che è qualcosa più di 38 tonnellate, supera quasi co' suoi accessorii le 40 tonnellate. Lo scopo che aveasi in mira, quello di costruire il bastimento specialmente per il cannone, fu perfettamente raggiunto. Si evitò ogni inutile peso in corazzatura, perocchè il bersaglio presentato dalla cannoniera quando rivolge la prua al nemico è così piccolo che alla distanza coperta dalla portata del suo cannone, la probabilità che essa sia colpita vien ridotta ad un minimo. Perfino i cannoni stessi sono interamente esposti, ma quanto più grossa è l'artiglieria tanto meno è soggetta ad essere danneggiata, e tale è la forza di questi cannoni da 38 tonnellate che, se non sono colpiti da un proiettile sopra gli orecchioni, probabilmente non soffrirebbero qualora fossero colpiti durante l'azione. Sonvi due ponti corazzati a prora, i quali si dividono in un gran numero di compartimenti mediante paratie orizzontali e longitudinali per cui lo sforzo del cannone ed il rinculo si diffondono per tutta

la struttura. I cannoni sono manovrati colla forza idraulica precisamente nel modo col quale fu manovrato il cannone da 100 tonnellate durante i recenti esperimenti a Spezia e secondo il metodo che sarà applicato ai cannoni da 81 tonnellate a bordo dell' *Inflexible* a Portsmouth. Il cannone riposa sopra i copri-orecchioni che scorrono sui supporti dell'affusto mediante appositi pistoni idraulici che fanno avanzare e rientrare il cannone e che ne frenano il rinculo, essendo direttamente applicati agli orecchioni. Per tal modo si sopprime affatto la necessità di un affusto, e siccome i copri-orecchioni giacciono sul ponte, si ottiene con ciò maggior fermezza e stabilità di piattaforma. I proiettili sono portati dai magazzini alla posizione per la carica per mezzo di un rullo che scorre sopra rotaie e sono spinti a posto da un apparecchio meccanico che agisce sotto le lamiere del riparo di prora, le quali hanno un pendio all'infuori per permettere un fuoco inclinato. Il cannone è irremovibilmente fisso lungo la linea del centro, la manovra del medesimo essendo effettuata col timone, il quale, quando si è in azione, vien maneggiato dal cannoniere nella camera del pilota colla stessa forza docile ed uniforme che innalza, abbassa e fa avanzare e rientrare il cannone. Oltre il cannone da 38 tonnellate le cannoniere portano due cannoncini Armstrong a retrocarica da 12 libbre, montati ai fianchi a poppa ed un cannone Gatling a 10 canne, di 45 pollici, che agisce a 800 *yards* Esse non possiedono cannoni di poppa, ma siccome il cannone Gatling può essere spostato a piacere, esse trovansi pronte contro un attacco, da qualunque parte esso venga. Le nuove cannoniere pescano soltanto otto piedi ed hanno la velocità di nove nodi. Le macchine motrici sviluppano fino a 310 cavalli di forza, lo stesso esattamente delle macchine della classe *Medina*, e sono del tipo dei condensatori a superficie, ad azione diretta orizzontale. In somma non vi è nulla da paragonarsi alla *Gamma* e alla *Delta* nella marina inglese e dobbiamo deplorare che considerazioni finanziarie abbiano impedito l'ammiragliato di trar profitto dei disegni che gli furono offerti dalla ditta di Elswick. Quando le cannoniere giunsero in alto mare fra Werner e Nab cominciarono i preparativi per sparare i grossi cannoni. Sua eccellenza l' inviato chinese e il suo seguito prendevano molto interesse alle manovre. La carica consisteva di 130 libbre di polvere, il proiettile pesava 800 libbre. La manovra del caricare e di mettere il cannone in posizione fu compiuta in brevissimo tempo e senza sforzo di sorta. Una bandiera rossa issata a mezza altezza del trinchetto indicava che il cannone era carico e quando la si issava fino al pomo dell' albero annunziava che stavasi per far fuoco. Si diede ai pezzi un'elevazione di tre gradi allo scopo di permettere agli spettatori di seguire coll' occhio la traiettoria del proiettile. Seb-

bene, sua eccellenza avesse preso la precauzione di turarsi le orecchie col cotone e il seguito manifestasse molta ansietà quando giunse il momento di far fuoco, lo sparo non fu molto assordante. Infatti, mentre la concussione stessa non fu per nulla spiacevole, il rimbombo, sebbene più cupo e profondo, non parve più forte di quello prodotto da un cannone di 64 libbre. Il proiettile descrisse una lunga curva prima di rasentare l'acqua e allora fece due rimbalzi prima di affondarsi. Fu pure degna di nota la retta direzione della traiettoria, dappoichè durante l'esperienza fatta coi cannoni del *Thunderer* la palla sempre deviò lateralmente dopo di avere percossa l'acqua.

I proiettili adoperati in questa circostanza erano perfettamente lisci, il movimento di rotazione essendo comunicato dal turavento in rame e non dalle alette, a questo fatto deve forse attribuirsi la traiettoria più diretta. Il rinculo fu di 5 piedi. La *Delta* fece quindi un tiro a sua volta sotto eguali condizioni, dopo di che il cannone a bordo della *Gamma* essendo stato ricaricato, sua eccellenza gli diede l'elevazione e lo fece avanzare egli stesso e finalmente gli diede fuoco premendo il bottone per mezzo del quale la scintilla elettrica accende lo innesco. L'elevazione in questo caso fu di 5 gradi, il rinculo sorpassò di 9 pollici quello del primo colpo. Si fece quindi qualche manovra coi cannoni da 12 libbre ed il signor G. Rendel spiegò ai distinti visitatori il sistema d'affusto e la manovra del cannone da 38 tonnellate. Dopo di ciò si fecero quattrocento colpi col cannone Gatling, durante i quali sua eccellenza prese il suo turno alla manovella e mantenne un fuoco ben nutrito sotto il quale nessun battello avrebbe potuto reggere. In tal modo finirono le esperienze e quindi l'inviato ed i visitatori si rimbarcarono a bordo del *Fire Queen*.

SINGOLARE ESPLOSIONE DI UNA GRANATA. — Nel pomeriggio del 18 febbraio u. s. accadde un caso stranissimo a Woolwich. Un addetto all'arsenale fu visitato da alcuni amici e li accompagnò fino ad una delle tettoie dove sono riparati i cannoni da campagna. Volendo mostrare e spiegar loro gli ultimi perfezionamenti nell'artiglieria e non tenendo conto dei regolamenti, aprì una delle scatole da munizione e ne trasse una granata Shrapnell da 9 libbre. Mentre si accingeva a spiegare le caratteristiche del proiettile a un tratto questo scoppiò con forte rimbombo, lanciando i proprii frantumi e le palle che conteneva in tutte le direzioni. Strano a dirsi, l'unico grave danno arrecato fu la lacerazione della mano di uno degli astanti, e l'addetto all'arsenale se la cavò con una semplice scalfittura. La tettoia e gli affusti dei pezzi vicini portano segni della esplosione e alcuni frantumi furono raccolti a considerevole distanza. Il maggiore G. S. Harvey, coman-

dante della batteria cui appartiene l'imprudente operaio, ha investigato sulle circostanze del fatto, ma fino al presente senza alcun frutto. L'operaio persiste nel dichiarare che non tolse il tappo dalla granata, ma che, essendo questa caduta, avvenne l'esplosione. Ciò è considerato come molto improbabile, poichè la granata non conteneva la spoletta nè alcun altro noto mezzo di ignizione e quando si trovò il tappo si riconobbe che era stato svitato dal buco della spoletta prima che avvenisse l'esplosione. Si sospetta che si fosse levato il tappo per mostrare il contenuto e che uno della comitiva nel fumare abbia lasciato cadere un po'di cenere sulla polvere. Se la granata fosse stata turata quando scoppiò è probabilissimo che le conseguenze sarebbero state molto più disastrose.

(Dall'*United Service Gazette*).

CEMENTO PORTLAND. — Alcune esperienze fatte in Inghilterra dimostrarono che la densità specifica del cemento Portland varia da 2,77 a 3,03 e che la sua densità media è 2,91, ossia maggiore di quella della pietra ordinaria da costruzione. Il cemento a grani grossi possiede maggior forza tensile di quello polverizzato.

Dopo un mese d'immersione il peso di rottura di pollici quadrati 2 1/4 era, per il cemento polverizzato, 939 libbre e per quello a grossi grani 989 libbre. Dopo sei mesi i risultati furono simili. Nel caso del cemento contenente non più del 10 per cento di particelle grosse si trovò che queste potevansi sostituire con sabbia senza pregiudicare la forza dell'aggregato; oltre questo limite i risultati furono sempre più favorevoli per grosse particelle di cemento.

Per esaminare l'effetto di grossi grani di cemento si fecero alcuni esperimenti con cemento di varii gradi di grossezza e con sabbia misurata in eguali volumi. Da questi esperimenti risultò che, quando era mescolato con eguale volume di sabbia, il cemento grosso dava risultati meno buoni di quelli che ottenevansi col cemento fino. In molti casi il cemento contenente il 25 per cento di particelle grosse possedeva poco più della metà della forza tensile di quello fatto con grani fini e ciò avveniva in campioni che avevano quattro settimane. Le prove fatte resero manifesto che la sabbia estremamente fina diminuiva considerevolmente la forza tensile della composizione fatta con sabbia grossa.

La prova della forza tensile fu fra tutte le altre la più importante e qualora fosse convenientemente applicata, non solo al cemento nella sua condizione pura, ma anche a quello mescolato con sabbia, essa risponderebbe a tutti gli usi pratici. Il metodo di fare la mattonella campione influì considerevolmente sul peso di rottura. Gl'inventori del cemento rac-

comandarono che esso fosse fatto entrare esattamente nella forma rigonfia un poco più al centro che agli orli e che, mediante pressione, si espellesse tutta l'acqua superflua. In tal guisa la forza del campione aumenta del 25 per cento. Nel comporre la forma dovevasi far uso della minor quantità d'acqua possibile, i migliori pezzi provati furono quelli fatti con 6 a 7 once d'acqua per 32 once di cemento.

Riguardo all'età in cui dovrebbe provarsi la mattonella campione si notò che, generalmente, il cemento si rassoda con sufficiente prontezza e che si può determinarne la qualità sottoponendolo alla prova dopo sette giorni, ma in seguito a numerosi esperimenti si trovò che la differenza nella forza dei campioni di sette giorni con quelli di ventotto era del 20 per cento circa. Il modello ch'era stato costruito pei primi lavori di drenaggio del porto di Londra non era riuscito a sopportare che un peso di 400 libbre sopra una superficie di pollici quadrati 2,25 (eguale a circa 178 libbre per pollice quadrato) dopo una immersione di sette giorni. Fin qui erasi al massimo richiesta ed ottenuta una forza tensile di 350 libbre per pollice quadrato. Negli esperimenti dell'autore si ottenne comunemente una forza di 400 libbre a 500 libbre per pollice quadrato dopo sette giorni d'immersione e in alcuni casi si giunse fino a 600 libbre per pollice quadrato. La media di un gran numero di prove eseguite negli ultimi tre anni fu di 380 libbre dopo sette giorni d'immersione e di 450 libbre per pollice quadrato nei campioni immersi per ventotto giorni.

(Dall'*Engineering*.)

UNA NUOVA TEORIA DELLE CORRENTI MARINE. — Il professore dottore Corrado Jarz, già ufficiale dell'artiglieria messicana sotto Massimiliano di Austria, pubblicò testè a Vienna una nuova teoria sulle correnti in un suo lavoro intitolato: *Le correnti nell' Oceano Atlantico del Nord e specialmente quella del golfo.*

Malgrado il carattere strettamente scientifico di questo lavoro i dati pratici, basati sulle esperienze, sulle osservazioni e sullo studio dell'autore, presentano tale interesse che meritano di attrarre l'attenzione generale.

Da lungo tempo è vivamente dibattuta fra geografi e naturalisti la questione della genesi e della causa di quei grandiosi fenomeni della natura noti col nome di correnti marittime, ma non si è avuta ancora una spiegazione soddisfacente malgrado le divulgate opere dell' inglese Maury e quella più recente del capitano della marina russa barone Schilling.

Il professore Jarz imprese quindi a descrivere nella prima parte, con

sorprendente precisione ed avvedutezza, il corso e le diramazioni delle correnti marittime; nella seconda parte, non descrittiva, ma dimostrativa, stabilì una nuova teoria di questi fenomeni. Egli prende a considerare l'imponente percorso della corrente del golfo, ch'egli al tempo del suo servizio e de' suoi viaggi ebbe a studiare da sè ripetute volte Delle indicazioni assai interessanti che ci sono offerte dal signor Jarz vogliamo in questo cenno osservare di volo soltanto questo, ch'egli, in opposizione a tutte le altre autorità, nega un'influenza esclusiva alla rotazione della terra sulle correnti del mare ed attribuisce grande importanza alle quantità saline ed alla profondità dell'acqua, come pure ad altri fattori i quali finora non erano stati quasi osservati e mantiene il suo concetto che ogni corrente ha più o meno in sè stessa le proprie cause d'origine e che una quantità di forze di compensazione indipendenti formano il carattere, il corso e la direzione delle correnti oceaniche. Non dubitiamo che questi apprezzamenti dell'autore sollevino una vivace polemica; ma egli avrà però il merito che una sì importante questione della geografia fisica sia sottoposta di nuovo ad ampia discussione.

E. T.

MARINA AUSTRO-UNGARICA. — Scrivono da Pola in data 26 febbraio al giornale militare *Die Vedette* di Vienna:

Finalmente la questione della fortificazione delle coste riprende vita. Si moltiplicano gli indizii da cui si può supporre che le difese di Pola saranno portate ad un punto più rispondente alle moderne esigenze. Nello stesso tempo si vocifera che molti forti marittimi della Dalmazia saranno abbandonati. Ciò indicherebbe che su questo punto ci avviciniamo alle idee propugnate da *Tegetthoff* rompendola col vecchio sistema.

Una costa, come la nostra, dove un porto ha a ridosso un altro porto, non può difendersi tutta con fortificazioni; il centro della difesa generale deve basarsi sopra un baluardo mobile, vale a dire sopra una flotta forte e rispondente ai bisogni.

Tuttavia è indispensabile che il porto centrale, dove sono gli stabilimenti della flotta, ed un altro porto di rifugio, siano coperti da qualunque blocco od assedio mediante una serie di opere degne dei tempi e di ostacoli che impediscano ogni eventuale avvicinamento di navi nemiche. Un sistema difensivo delle coste su queste basi, malgrado il dispendio necessario per la marina, costerebbe in realtà meno che non il sistema praticato finora.

Ciò che fa più costosa una flotta è la durata relativamente breve delle navi e la conseguente ripetizione di nuove costruzioni. Però questo

rapido rimutarsi del materiale è appunto quello che lo mantiene sempre in paro coi progressi moderni. Del resto la flotta nemica deve lottare contro eguali svantaggi e così difensore ed aggressore si trovano allo stesso livello.

Altrimenti accade nella difesa mediante forti permanenti. Oggi se ne costruisce uno con gran dispendio, domani in causa delle trasformazioni delle artiglierie esso diviene pericoloso pel possessore, il quale vi espone la vita dei difensori di fronte ai progressi d'attacco dell'avversario, specialmente marittimi. I pochi Stati che hanno ragguardevole estensione di coste devono intraprendere sì gravi spese e moltiplicare le opere permanenti. Ma per l' Austria l'unico piano eseguibile è quello di *Tegetthoff*.

Se in base a questo piano addiviene all'abbandono di tutti i forti rivolti al mare, ad eccezione delle piazze di *Pola*, *Sebenico* e *Gravosa* (che devono anzi essere rinvigorite con nuovi lavori) rimane pur sempre incompleta la condizione fondamentale: *ci manca una flotta abbastanza potente.*

Grazie ai tagli delle commissioni parlamentari il piano navale di Tegetthoff che comprendeva 15 navi di combattimento è pur oggi una immagine aerea, un sogno. La marina austriaca possiede attualmente soltanto 11 navi di prima classe, fra cui il *Prinz Eugen* ed il *Tegetthoff* che sono ancora in cantiere, e prima che esse siano messe in servizio, qualche altra nave dovrà passare in seconda fila. Se così si resta, lo stato della nostra flotta è « troppo debole per vivere, troppo forte per rassegnarsi a morire. » Invece di poter difendere le coste in caso di guerra dovrà essa stessa essere protetta. Vorranno le prossime commissioni del Reichsrath prendersi a cuore questa situazione in vista del minaccioso orizzonte in Oriente?

Intorno al movimento delle navi poco ho a dire. Il *Nautilus* è giunto da Salonicco e passò in disarmo. Fra pochi giorni la nave ammiraglia della squadra di levante *Custozza* escirà dal dock asciutto. Le furono riparati completamente tutti i piccoli danni; il tubo dell'elica fu fasciato a nuovo e sopra una parte dell' asse dell' elica fu applicato un tubo di bronzo; ne venne mutata l'attrezzatura da nave a brigantino a palo, la carena fu colorita colla sperimentata composizione di Hail; la bussola fu montata sopra una colonna di bronzo sulla coperta, per toglierla alle dannose influenze della vibrazione del casseretto.

La fregata corazzata *Salamandra* ha ricevuto ordine di recarsi in Levante per dare il cambio alla casamatta *Don Juan*. Quest'ultima ha già il posto pronto nel porto centrale per ricevere alcune piccole riparazioni.

tezza nel corso di una guerra europea sarebbe per l' Inghilterra una calamità.

» Dobbiamo pure osservare come Aden ora provveda ai suoi bisogni sia mediante caravane di camelli dall'interno del paese, i quali vi conducono pure l'acqua, sia per via di mare dai porti indipendenti della costa dei Somali e da Berbera per mezzo di piroscafi egiziani; Berbera è ora l'unico porto egiziano aperto in quelle acque. In una sola settimana le barche dei Somali vi portarono 1380 pecore, 2 buoi, 124 centinaia di *ghee* (†), e il vapore egiziano *Jafferiah* ogni settimana regolarmente introduce 1353 pecore, 78 buoi e 1196 centinaia di *ghee* da Berbera. Non è molto che un militare, conformandosi all' opinione del defunto lord Mayo, sostenne in un giornale dell'India l'insostenibilità di Aden e la poca sua importanza strategica e dimostrò la convenienza di fortificare Perim. Ma per questa volta è tardi. »

(*Versione di* E. TERGESTI.)

LE FORTIFICAZIONI COSTRUITE E DA COSTRUIRSI A COSTANTINOPOLI E LA FLOTTA OTTOMANA. — Costantinopoli, come ognun sa, si stende fra il mare di Marmara ed il Corno d'Oro in forma di un triangolo il cui vertice trovasi presso il serraglio e la cittadella, mentre la base, la parte di terra, è delineata da un muro lungo circa 4 miglia. Questa muraglia, in uno stato sufficientemente buono, sebbene sia stata costruita molto prima della invenzione delle artiglierie moderne, può, con opere in terra e sostegni, esser resa sufficientemente forte per resistere ad un assedio; però dalla parte di terra soltanto e non da quella di mare. Fino a tanto che la Turchia è in istato di tenere le due entrate del mare di Marmara, cioè il Bosforo e i Dardanelli, Costantinopoli è riparata da ogni attacco.

Il Bosforo è un canale lungo 19 miglia, difeso da numerose batterie con circa 400 cannoni di grosso calibro; la larghezza di questo stretto di mare non è in alcun luogo maggiore di 2 miglia 1/2 inglesi; nei posti più angusti v' è una accumulazione di forti, i quali possono concentrare sopra una nave che tentasse il passaggio il fuoco di 166 cannoni. I Dardanelli formano un passaggio più largo e più lungo del Bosforo, ma sono egualmente fortificati e qualunque tentativo di entrarvi sarebbe quindi

---

† *Ghee*, specie di burro che si prepara facendo bollire del latte fresco, per un'ora circa, entro vasi di terra; aggiungendovi, quando il latte è caldo, una certa quantità di latte rappreso chiamato *tyre* e poscia rimescolando il tutto con una specie di mestolo.

(*Nota della Redazione.*)

vano se prima non si riducessero al silenzio le batterie di costa, le quali però sono tutt' altro che protette dalla parte di terra. Per riparare quindi a tale inconveniente e ridurle inattaccabili da questo lato, il colonnello inglese Valentino Baker elaborò un piano di fortificazione che oggi è in via di applicazione.

Dalla carta si vede che il Bosforo può essere assalito soltanto dal nord lungo quel tratto di territorio posto fra il mar Nero e il mare di Marmara; havvi un punto dove questo territorio al nord di Costantinopoli pel lago di Derkos verso il mar Nero e pel porto di Buink-Chekmedgé nel mar di Marmara si restringe a 19 miglia di larghezza. Lungo questa linea fra il citato porto ed il lago secondo la proposta di Baker si vuol costruire una serie di forti a catena con direzione di tiro verso il di fuori.

Le esperienze fatte nell' assedio di Parigi dall' esercito prussiano nel 1871 hanno dimostrato che questo sistema di difese è il più efficace. Già gli antichi difensori dell'impero bizantino avevano riconosciuto l'importanza di questo punto, poichè poche miglia al nord del villaggio di Derkos esistono le rovine di un' antica opera greca, nota sotto il nome di *Makren Teichos*, oppure *il muro lungo.*

In uguale modo intende il colonnello Baker di difendere la linea dei Dardanelli e le vicinanze costruendo delle opere in terra lungo lo stretto territorio che riunisce le coste del Chersoneso colla Rumelia. Non v' ha più di 4 miglia di larghezza e l'acqua profonda da ambe le sponde permette alle navi da guerra d' accorrere in soccorso e di prendere parte alla difesa. Con questo sistema di fortificazioni Costantinopoli può essere completamente difesa dal nord. Un attacco dalla parte sud appare poco verosimile, poichè il territorio russo più vicino è il Caucaso, distante 900 miglia, e le provincie frapposte sono impraticabili all'artiglieria. Oltreciò la Turchia possiede 14 *monitors* stazionati nelle acque di Scutari e che possono con successo coadiuvare alla difesa della costa sud.

La flotta corazzata turca è composta di 15 navi completamente armate in guerra, più 2 quasi pronte e 2 in costruzione. Fra queste 15 annoveransi 7 fregate ed 8 corvette corazzate, con cannoni Armstrong in numero di 4 o 5 per corvetta e di 8 a 16 per fregata; in totale 130 pezzi del più grosso calibro. Inoltre vi è un grande numero di navi in legno, che possono contribuire efficacemente alla difesa delle due sopradette linee di forti. La marina turca conta circa 50 000 uomini, i quali appartengono per 7 anni all' armata attiva e per 5 ai Redif. Tutti i macchinisti sono inglesi e così pure la maggior parte degli ufficiali. L'equipaggio totale di una fregata in tempo di guerra è di 640 uomini, in tempo

di pace di 300; quello di una corvetta in tempo di guerra di 219, in tempo di pace di 140. Gli equipaggi furono in questi ultimi tempi abbastanza addestrati, ma l'abituale inerzia degli orientali influisce sul soldato turco, nè è raro il caso che un posto di guardia di una nave da guerra rimanga deserto prima del cambio, perchè gli uomini di servizio se ne sono andati al riposo.

Dacchè un ammiraglio di nazionalità inglese ha assunto il comando, la disciplina si è migliorata ed il servizio di bordo è regolare, per quanto ciò sia praticabile fra gli ottomani.

(Dalla *Vedette, Versione di* E. Tergesti).

ESPLOSIONE DI UNA TORPEDINE AD HALKI. — Scrivono alla *Kölnische Zeitung* da Costantinopoli, 20 febbraio: Nelle ore del mattino il sultano salì a bordo del *Pertava Pialè*, accompagnato da molti ufficiali superiori e da Dolma Bagdsché si recò all' isola dei Principi per assistere all'esplosione di una torpedine che era stata collocata nel mare di faccia alla scuola di marina a Halki.

La torpedine era di ferro, di forma cilindrica, conteneva circa 250 oke (1 oka equivale ad 1 chilogramma e 120 grammi) di polvere Armstrong ed era destinata a distruggere una nave scuola di straordinaria grandezza fuori d' uso. Circa a tre quarti di miglio distante dalla nave destinata a sommergersi il sultano si fermò nel suo yacht e diede il segnale di fare l' esplosione.

Pochi minuti dopo tuonò un colpo spaventevole simile allo scoppio della folgore; le case nell'isola si scossero come per fortissimo tremuoto; la nave parve sollevarsi nell'aria all'altezza di qualche piede; si spaccò quindi con forte scricchiollo in due parti, nel mezzo delle quali si alzò un' immensa colonna d' acqua. La potenza dell' esplosione era stata così terribile che dal fondo del mare fu sollevata la melma e gettata sulle sponde dell' isola dove in alcuni punti se ne rinvennero dei pezzi che avevano un piede di spessore.

Le grandi navi corazzate, distanti 3/4 di miglio, ballavano sul mare agitato come gusci di noce. Fu uno spettacolo immensamente bello! Dopo pochi minuti la scena era mutata; della nave distrutta mostravansi sulla superficie delle acque appena alcuni pezzi di legni; centinaia di gabbiani e d' altri uccelli marini eransi raccolti sul luogo dell'esplosione e facevano una caccia furiosa ai piccoli pesci rimasti uccisi, mentre numerose barche di pescatori formavano ressa per raccogliere i legnami avanzati della nave. Essi pure ebbero ricco bottino di pesci di maggiore

dimensione, rimasti vittime della torpedine. Il sultano, visitate due corazzate, che manovrarono dinanzi a lui, ritornò al suo palazzo in città.

E. TERGESTI.

TEMPERATURA D'EBOLLIZIONE DEL LIQUIDO. — È noto che l'ebollizione di un liquido avviene tanto più difficilmente quanto maggiore è la pressione dei gas che lo circondano. Questo fatto non va dimenticato ed è erroneo supporre che quando l'acqua contenuta in un vaso scoperto comincia a bollire la sua temperatura abbia raggiunto i 100' centigradi. Sulla cima del Monte Bianco l'acqua bolle ordinariamente a 85° e sulle vette dell'Hymalaya l'ebollizione ha luogo a temperatura assai meno elevata. Le grandi pressioni che devono esistere verso il centro della terra fanno ragionevolmente credere che le sostanze ivi accumulate non siano allo stato gassoso come alcuni supposero, ma che, nonostante l'altissima loro temperatura, esse siano allo stato liquido od anche solido.

MOVIMENTO DELLA NAVIGAZIONE ITALIANA NEL PORTO DI VALLETTA (MALTA) DURANTE L'ANNO 1876. — Bastimenti arrivati:

per operazioni	1148	T.	65 474	E.	10 312
di rilascio	83	»	31 441	»	973
Totale	1231	»	96 915	»	11 284

Bastimenti partiti:

per operazioni	1154	T.	67 269	E.	9836
di rilascio	81	»	31 777	»	993
Totale	1235	»	99 046	»	10 829

BILANCIO DELLA MARINA INGLESE. — La somma totale che il sig. Ward Hunt, ministro della marina, ha chiesto al parlamento britannico per l'esercizio 1877-78 ascende a lire sterline 10 979 829 (circa 275 milioni di lire italiane). Essa è inferiore a quella concessa lo scorso anno che ascendeva a lire 11 288 872 (più di 282 milioni di lire italiane). Il numero di persone pagate sul bilancio della marina è di 34 700.

IL « PELICAN, » *avviso inglese*, il cui apparecchio meccanico a sistema Perkins fu brevemente descritto a pag. 406 del nostro fascicolo di maggio giugno u. s., sarà probabilmente varato a Devonport il 20 aprile di quest'anno. Sono già molti mesi che il bastimento trovasi pronto, ma alcuni inconvenienti riguardanti la macchina hanno fatto sino ad ora ritardare il varamento.

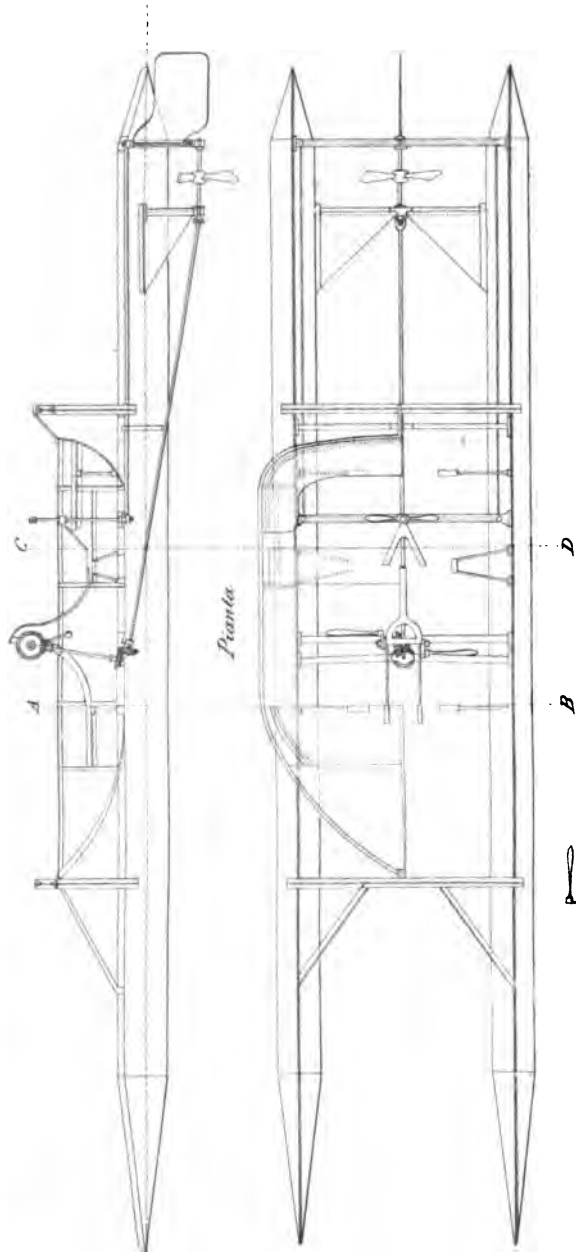
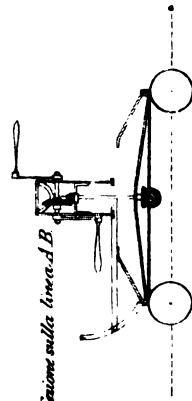
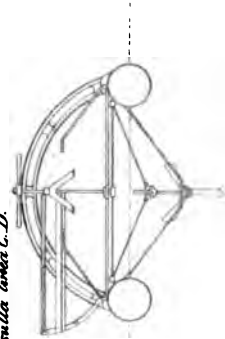
VELOCIMANO LUPI. — Il signor Federico Lupi, di Roma, ha ideato un nuovo *velocimano* del quale diamo il disegno e la seguente breve descrizione: I due galleggianti sono di forma cilindrica e terminati da ambi gli estremi a foggia di cono. Essi sono collegati per mezzo di leggiere verghe di ferro angolato, le quali sono fissate sopra un risalto a guisa di piuma esistente su ciascuno de' due galleggianti. Su i galleggianti, unita ad essi, si eleva una specie di barca il cui fondo a giorno permette l'uscita dell'acqua che può in essa entrare. Nel mezzo della barca vi è una leggiera ma solida armatura che sorregge un piccolo asse orizzontale mosso, per mezzo di due manubrii, da quattro uomini due di fronte agli altri. Il detto asse ingrana con un secondo normale ad un terzo col quale esso ingrana del pari e che a sua volta si collega mediante un giunto universale con l'albero dell'elica situata al disotto della parte posteriore de' due galleggianti.

Nella parte anteriore della barca vi è un volume circoscritto da pareti rese completamente stagne e nella sua parte posteriore un sedile capace per una o più persone.

Il timone si manovra dal cennato sedile mercè un manubrio ed una semplice trasmissione come si rileva chiaramente dalla figura.

I GROSSI CANNONI DELL'INGHILTERRA. — Secondo la relazione del signor Hardy annessa al progetto di legge relativo al bilancio del dipartimento della guerra, la Grande Bretagna possiede le seguenti grosse artiglierie: 1 cannone da 81 tonn., col tubo interno spaccato, che eseguì 168 colpi; 102 cannoni da 38 tonn.; 5 cannoni da 35 tonn.; 71 cannoni da 25 tonn.; 243 cannoni da 18 tonn.

LA MARINA TURCA. — Secondo un documento ufficiale del ministero turco per la marina le forze navali della Turchia comprenderebbero: 2 *yachts* imperiali, 2 cannoni e 207 uomini; 6 fregate corazzate, 87 cannoni e 2329 uomini; 9 corvette corazzate, 44 cannoni e 1240 uomini; 2 *monitors* corazzati, 14 cannoni e 90 uomini; 5 cannoniere corazzate, 10 cannoni e 225 uomini; 4 vascelli, 154 cannoni e 2604 uomini; 4 fregate, 16[illegible] cannoni e 1634 uomini; 7 corvette, 108 cannoni e 1071 uomini; 15 bastimenti guardacosta, 47 cannoni e 845 uomini; 5 golette, 12 cannoni e 155 uomini; 4 scialuppe cannoniere, 8 cannoni e 188 uomini; 10 avvisi, 42 cannoni e 1350 uomini; in tutto 116 bastimenti con 759 cannoni e 16 038 uomini. Sono in corso di costruzione le fregate corazzate *Hamidié* e *Nusretié;* le corvette corazzate *Peik Cheref* e *Burdij Cheref;* una fregata ad elice e due corvette.

Velocimano F. Lupi Scala 1:50
Sezione verticale longitudinale
A
C
Pianta
B
D
Sezione sulla linea A B.
Sezione sulla linea C.D.
Lit. della Rivista Marittima.

LA SPEDIZIONE ARTICA. — Un'inchiesta solenne venne iniziata in Inghilterra dopo il ritorno della spedizione del comandante Nares per appurare le cause che avevano determinato lo scoppio dello scorbuto fra gli equipaggi dell'*Alert* e del *Discovery*. Il rapporto della commissione stabilisce che il terribile contagio si manifestò per la prolungata mancanza di cibi vegetali o, meglio, perchè non si fece alcun uso del sugo di limone che solo può sostituire gli alimenti vegetali. Il comandante Nares si assunse l'intera responsabilità dell'accaduto giacchè fu in seguito ai suoi ordini che il sugo di limone non venne distribuito. Il comandante Markham dichiarò che egli non attribuisce alcuna proprietà antiscorbutica al sugo di limone e disse che la comitiva da lui comandata ne portò seco una certa quantità di cui ne consumò pochissimo e pel solo scopo di prepararsi una bevanda gradita. Il sugo di limone, o acido citrico, che aveva passato un inverno nelle regioni polari, stentava assai a disciogliersi nell'acqua e bisognava elevare molto la temperatura del mezzo nel quale esso trovavasi. Contuttociò la commissione dichiarò che un'altra volta sarebbe meglio dimenticare il *rhum* piuttosto che il sugo di limone.

IL CANNONE DA 80 TONNELLATE, *esperimenti di penetrazione fatti a Shoeburyness.* — Il bersaglio contro cui il cannone da 80 tonnellate ha nello scorso febbraio provato la sua potenza è formato da 4 piastre da 8 pollici disposte a *sandwich* fra strati di teak di 5 pollici di spessore e sorretto da una forte intelaiatura composta di grosse travi in legno della seziono media di 1225 cmq.

A Spezia il cannone da 100 tonnellate lanciò un proiettile di 908 chilogrammi, contro un bersaglio consistente di 55 centimetri di ferro, 73 centimetri di legno e di 38 millimetri di fascia interna in ferro. A Shoeburyness, il cannone da 80 tonnellate tirò un proiettile del peso di 770 chilogrammi contro un bersaglio consistente di 81 centimetri di ferro e 38 centimetri di legno. Il bersaglio di Shoeburyness era probabilmente più forte di quello italiano, ma giova osservare che a Spezia le corazze *sandwich* si mostrarono assai più deboli di quelle ad un solo spessore e che le corazze di ferro acciaioso parvero resistere meglio delle altre alla perforazione. Il cannone inglese, sebbene più piccolo, esplose una maggior carica di polvere, cioè 370 libbre contro 341 o 342 libbre esplose dal cannone italiano, di cui sinora non venne provata la massima potenza.

La penetrazione del cannone da 80 tonnellate non poteva essere maggiore di quella del cannone italiano o Elswick, perchè quest'ultimo impresse in certi casi al proietto una velocità iniziale di circa 1500 piedi ed

una forza viva di 31 200 tonnellate piedi, ossia 584 t. p. per pollice del
circonferenza mentre il primo riuscì ad imprimere al proietto una ve
cità iniziale di 1510 piedi che svilupparono una forza viva di soli 27 0
tonn. piedi, ossia 537 t. p. per pollice di circonferenza. Inoltre i proie
adoperati a Spezia erano a punta acuminata essendo il raggio dell'ogi
eguale a un diametro e 3/4 mentre nei proietti del cannone da 80 il ragg
dell'ogiva era eguale a un diametro e 1/2. La polvere adoperata in Itali
quando non si usò quella progressiva di Fossano, era perfettamen
uguale a quella che servì nel cannone da 80 (cubica del lato di poll. 1,
ignoriamo però se la densità della carica fosse perfettamente uguale. I
distanza dei bersagli dalla bocca del pezzo era in Italia di 108 met
circa, in Inghilterra di 110 metri. Ignoriamo il nome della casa ch
fornì le piastre sperimentate contro il cannone da 80, ma supponiam
che queste lastre siano uscite dalle officine della ditta Brown.

Il proietto del cannone da 80 fu sparato contro un punto del bersagli
che, prendendo come origine delle coordinate lo spigolo inferiore destr
della lastra (a sinistra di chi guarda) esso avrebbe per ascissa 2,5 e pe
ordinata 1/4. Esso penetrò tutto nel su descritto bersaglio e vi rimas
confitto, rompendosi però, a quanto pare, in varii pezzi. Le osservazion
fatte sulla faccia anteriore del bersaglio mostrano che la punta de
proietto sarebbe arrivata sino a toccare e forare un poco l'ultima piastr
la quale si è spaccata ed ha subito un rigonfiamento di circa 20 centi
metri. Giova osservare che la parte inferiore delle lastre posava s
grosse e spesse travi orizzontali la cui superficie superiore era al livell
del suolo.

Quest'esperienza dimostra che il cannone da 100, anche se sparat
nelle condizioni in cui fu provato a Spezia, cioè con carica ridotta pe
non sforzare troppo l'affusto e con calibro e camera non allargati, avrebb
nettamente forato il bersaglio di Shoeburyness. È però dubbio se ess
avrebbe forato una corazza unica di spessore uguale a quello che aveva
il bersaglio inglese, e ciò sembra avvalorare l'opinione di coloro che sono
partigiani delle corazze ad un solo spessore, beninteso entro certi limiti
ragionevoli provenienti dalle imperfezioni dell'industria metallurgica.

ESPOSIZIONE DI MODELLI DI BASTIMENTI. — L'*Iron* annunzia che la
compagnia dei costruttori navali ha determinato di fare una esposizione
di modelli e di disegni di bastimenti e di accordare premii ai migliori
fra i differenti tipi. L'esposizione sarà divisa in classi: piroscafi, basti-
menti a vela, bastimenti da pesca, rimorchiatori e barche da alto mare
e da fiumi; la prima classe comprenderà varie sezioni: piroscafi oceanici

da passeggeri e da carico, per la linea dell'India, dell'Australia, o dell'America, piroscafi a elica da carico soltanto e piroscafi celeri per la Manica. Forse si aggiungeranno due altre classi, una per gli *yachts* ed una pei bastimenti di carbone.

Un premio speciale è stato offerto dal noto costruttore di barche sig. Wood per il migliore rimorchiatore da fiume atto a rimorchiare 300 tonnellate, cioè circa sei barche, con velocità di quattro miglia l'ora. Gli altri premii variano moltissimo in valore e consistono in medaglie d'argento e d'oro ed in doni pecuniarii, il più importante dei quali è quello di cinquanta ghinee, riservato ai modelli dei piroscafi oceanici. I modelli e i disegni saranno esposti nella sala dei Fishmongers; la data precisa dell'apertura dell'esposizione non venne stabilita, ma sarà probabilmente in giugno o luglio.

Il signor A. Sedgwick Woolley, segretario della Istituzione degli architetti navali, è stato nominato segretario onorario della esposizione, e coloro che vorranno concorrere alla mostra potranno avere informazioni sulle regole ad essa relative, mettendosi in corrispondenza con lui all'indirizzo: — Londra, 20, John Street, Adelphi.

NUOVO RAZZO DA GUERRA DI HALE. — Dicesi che questo razzo abbia maggior precisione, maggior portata e sia di gran lunga meno caro di tutte le altre armi, tanto offensive che di difesa ora esistenti e che sia anche facilmente asportabile. La estrema portata sicura di un cannone da 24 è di 6200 *yards* e gli esperimenti furono fatti coi bersagli alla distanza di 5000 *yards*.

Questi razzi hanno la testa a forma di granata e possono caricarsi con la polvere, con la glicerina o con qualsivoglia altra materia esplosiva che può essere incendiata con spolette a tempo o a percussione. Si scaricano da una guida d'acciaio a foggia di V montata su ruote e un apparecchio speciale serve a dare alle guide l'elevazione necessaria. I razzi sono di sei, venti e ventiquattro libbre e sono muniti alla loro estremità posteriore d'una specie di elica contro le cui superficie agiscono i gas che sfuggono da appositi fori. Quelli da sei e da venti libbre hanno l'elica a tre ali e quelli da ventiquattro libbre hanno un'ala di più.

Il fuoco posteriore dai buchi dell'orlo produce la rivoluzione del razzo con velocità simile a quella di una palla conica quando esce dalla canna; la qual cosa dà grande fermezza al tubo quando il razzo traversa l'aria ed impedisce qualunque deviamento.

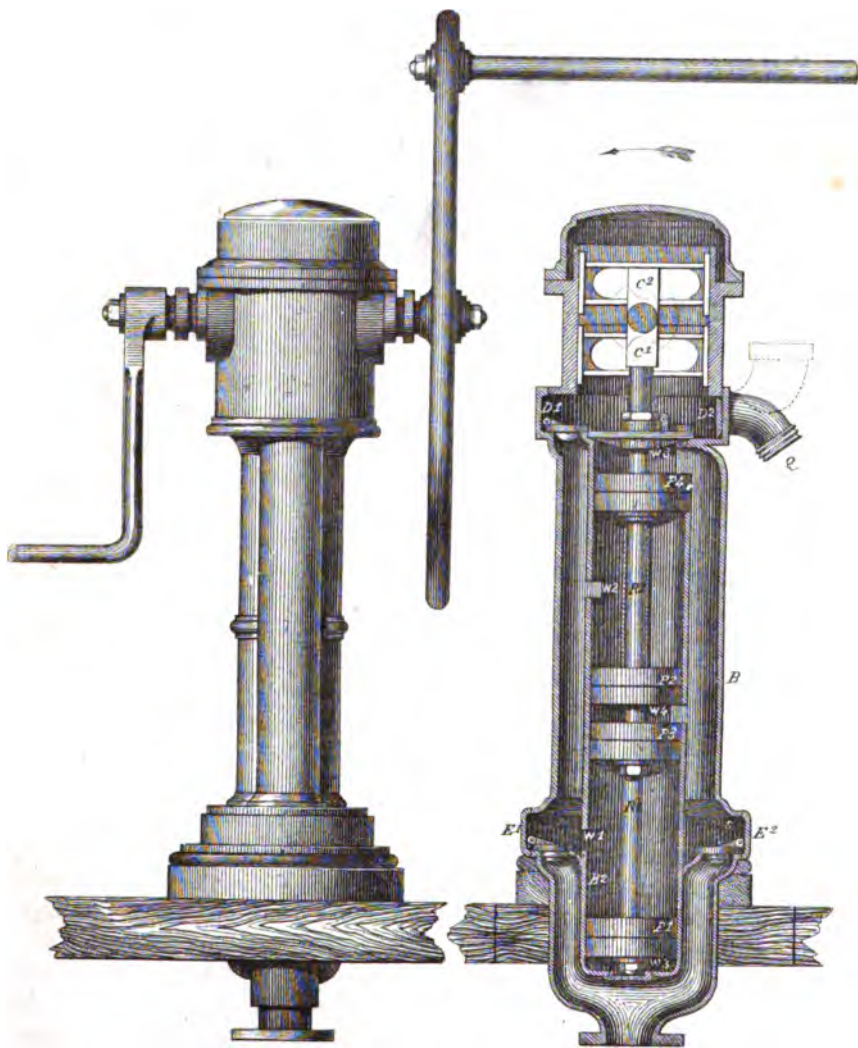
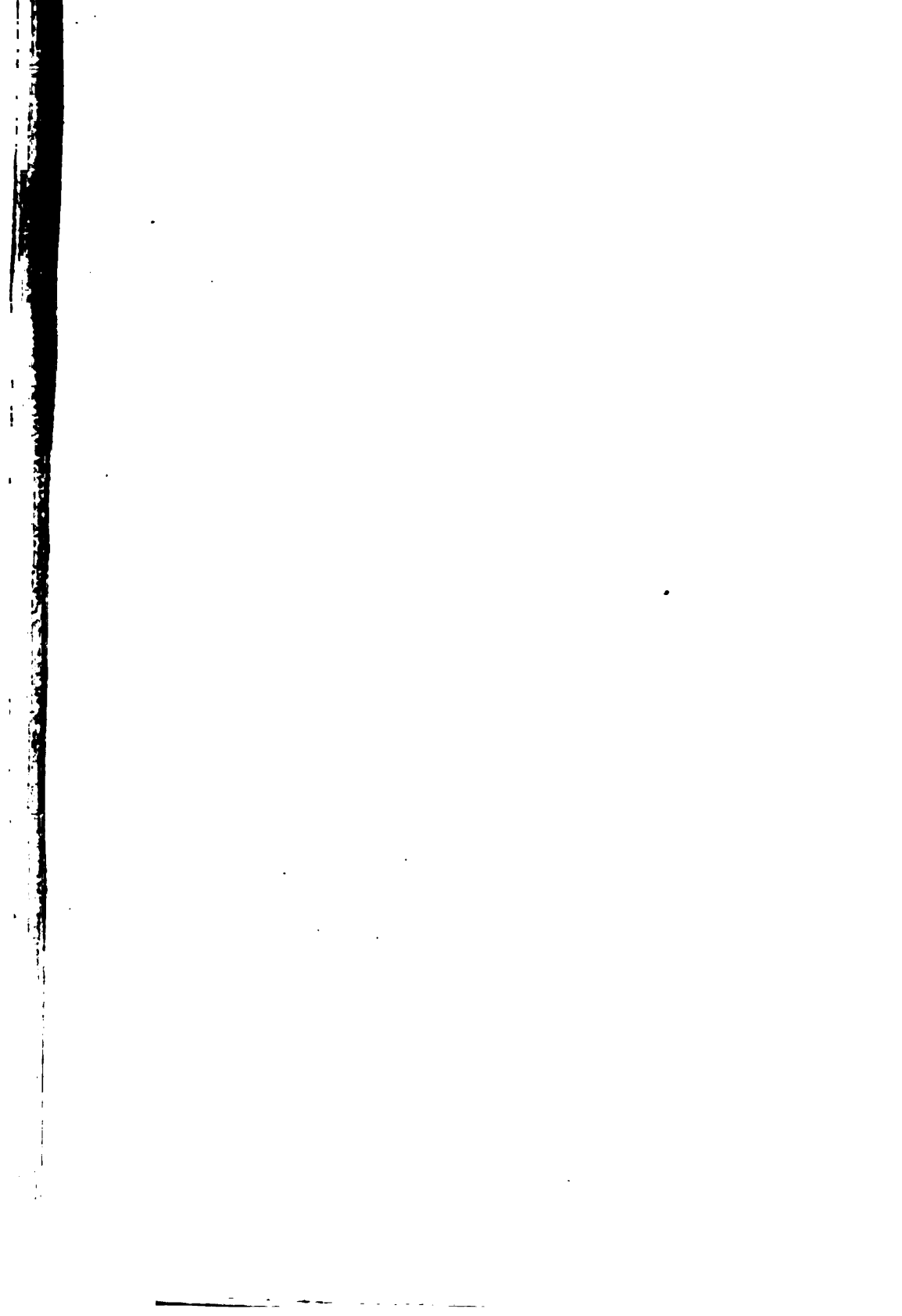
LA POMPA « WATERWITCH » DI BLUNDELL. — L'*Engineer* descrive in uno dei suoi ultimi numeri questa nuova pompa a rotazione ideata dai signori Blundell del *London Copper Works, Limehouse* e *Tidal Basin, Victoria Docks*, che acquistarono nel 1866 la patente e i diritti di traffico della pompa Downton adottata da tutte le marine. La nuova pompa chiamata *Waterwitch*, e di cui diamo qui un disegno, dovrebbe dare lo stesso getto d'acqua con quasi metà spesa di quella di Downton, cioè, una pompa *Waterwitch* da 4 pollici lancerebbe, ad ogni rivoluzione, tant'acqua quanto una di Downton da 5 pollici e 3/4. In tal modo, la *Waterwitch* avrebbe un getto eguale a tre pompe comuni ad azione semplice di simile corsa e diametro.

I signori Blundell soggiungono che la loro nuova pompa offre il vantaggio di poter essere facilmente riparata, grazie alla sua accessibilità, nel caso che si sporchi o che si richiodano riparazioni, perchè tutte le valvole possono essere estratte dal di fuori. Essi fanno infine osservare che il loro apparecchio consta di un numero piccolissimo di parti, e siccome la camera inferiore è sempre carica d'acqua garantiscono prontezza d'azione. Come si vede nel disegno sonvi quattro pistoni entro due tubi separati che trovansi uno di fianco all'altro (nella figura se ne vede uno soltanto).

Nelle pompe Downton, quando le valvole cessano di funzionare, si deve alzare il coperchio della pompa e trar fuori tutte le parti interne per nettarle o ripararle, ma nella pompa *Waterwitch* le valvole sono accessibili dalle aperture E^1 E^2 D^1 Q, e perciò occorrerà soltanto di rimuovere le parti interne, quando fosse necessario di rinnovare i cuoi dei pistoni, la qual cosa accade ben di rado.

L'azione della pompa sarà facilmente intesa per mezzo della seguente descrizione: — Quando l'asse L sia girato, com'è indicato dalla freccia, la manovella C^1 alza il pistone P^1 e P^2 simultaneamente per mezzo dell'asta R e al tempo stesso i pistoni P^3 e P^4 sono forzati in giù dall'asta R^2 e dalla manovella C^2. Gli spazii sotto P^1, fra P^2 e P e sopra P^4 saranno allora riempiti dall'acqua che alza la valvola S, scorrendo dai passaggi B e dalle aperture W^3 W^4 W^5, e al tempo stesso l'acqua che si suppone essere fra P^1 e P^3, e P^2 e P^4, sarà scaricata dai portelli W^1 e W^2, e fino al passaggio B^1 dalla valvola D, e fuori della canna Q. Continuando la rotazione dell'asse L, l'azione dei pistoni sarà rovesciata ed eguali risultati ne seguiranno, il riempimento e lo scaricamento degli spazii essendo alternato, secondo che i pistoni si avvicinano o si allontanano reciprocamente.

La Pompa Waterwitch di Blundell

Lit. della Rivista Marittima

NUOVO METODO PER ALZARE L'ACQUA. — Il signor Th. Foucault ha recentemente costruito un nuovo apparecchio per alzare l'acqua mediante l'uso del gas ammoniaco. La macchina si basa sul fatto che l'acqua a 15 gr. cent. assorbisce 743 volte il suo volume di gas ammoniaco e lo restituisce nuovamente a 60 gr. cent.; che a 100 gr. cent. la tensione del vapore è 7 atmosfere e 1|2; che il petrolio ed il gas ammoniaco sono senz'azione l'uno sull'altro, e che lo stesso si verifica del petrolio e dell'acqua. L'apparato consiste in un riscaldatore che è in parte riempito di una forte soluzione acquea di gas ammoniaco. Questo riscaldatore è messo in comunicazione per mezzo di un tubo colla parte superiore di un serbatoio chiuso, la parte inferiore del quale essendo in comunicazione, mediante un tubo ed apposite valvole, col pozzo da cui l'acqua deve essere alzata e colla cisterna fino alla quale essa deve arrivare. Il serbatoio contiene una piccola quantità di petrolio che forma un sottile strato alla superficie dell'acqua e serve ad impedire che il gas ammoniaco venga a contatto con essa e, come si esprime l'inventore, forma un pistone fluido.

L'operazione si effettua nel modo seguente: Supponendo che il serbatoio sia pieno d'acqua la temperatura del riscaldatore è alzata in modo conveniente, il gas ammoniaco ne viene espulso e passa fino alla parte superiore del serbatoio, lo strato di petrolio impedendo che sia ivi assorbito dall'acqua. Si crea così una pressione che spinge l'acqua fino alla cisterna da riempirsi. Quando tutta l'acqua è stata spinta fuori del serbatoio, il riscaldatore si raffredda levando il fuoco e facendovi scorrere un getto di acqua dalla cisterna. L'acqua entrata nel riscaldatore riassorbe, raffreddandosi, il gas ammoniaco ch'è nel serbatoio e così crea un vuoto nel quale si precipita l'acqua del pozzo. Si riscalda allora un'altra volta il riscaldatore, e così di seguito, come sopra. L'inventore pretende che il consumo di combustibile è quasi insignificante di fronte a quello di una pompa a vapore di eguale capacità. L'autore descrive anche una modificazione introdotta nel suo apparato allo scopo di essere messo in azione dal calore solare, nel qual caso la sola spesa sarebbe quella dell'uso e consumo, assai piccola invero non essendovi nel meccanismo parti moventi.

(*Engineer*).

IL MIGLIORE DEI CRONOMETRI. — Il migliore cronometro del mondo sarebbe, stando al giudizio degl'istituti scientifici, quello inventato da un cittadino tedesco dimorante a Cardiff, il signor Weichert. A questo fabbricatore di cronometri fu ora conferito un attestato per uno strumento da lui presentato nell'anno 1873 all'osservatorio di Greenwich. L'attestato

fatto quella scoperta. Ma a parte ciò, è vero che il Vossio nel *Liber observationum*, dice che il re cinese Vi-Tey inventò la polvere l'anno 85 dopo C. e la adoperò, lo stesso anno, con le armi da fuoco contro i Tartari; ma la sua affermazione non ha significato alcuno dacchè sappiamo che il re che viveva in quel tempo non era Vi-Tey, che regnò lunga pezza prima di Cristo, bensì Cham-Ti. Di più, il razzo che nella Cina fu adoperato prima della polvere da cannone fu inventato il 969 dopo G. Cristo. Nè meno vero è l'asserire che i Cinesi si servirono della polvere da cannone all'assedio della città di Kai-fonug-fu, che ora chiamasi Piang-King, nel 1232. Marco Polo, viaggiatore sopra ogni altro degno di fede, narra come durante l'assedio sfortunato della città di Sian-fu, due fratelli, Nicola e Massio, offersero all'imperatore cinese di costruire delle macchine simili alle baliste che si usavano nell'occidente e che lanciavano pietre del peso di 300 libre. Il Du Halde racconta, e si può prestargli maggior fede, che la città di Macao presentò nel 1621 all'imperatore della China tre cannoni con le munizioni ed aggiunge che quando furono provati a Pechino incussero indicibile terrore nei Mandarini presenti. Lo stesso autore dice che l'imperatore ordinò al gesuita Adamo Schaal di ammaestrare il suo popolo nell'arte di costruire le armi da fuoco.

Il sig. Upmann quindi osserva che nemmeno gl'Indiani possono con ragione vantarsi di avere trovato la polvere. L'estratto che i dotti indiani, a richiesta di Warren Hastings, tolsero dai libri sacri dei Bramini, dal periodo corso dal 1769 all'80, fu paragonato col sanscrito originale e fu chiarito che la traduzione che riguarda l'invenzione della polvere da cannone non concorda con l'originale: di più se gli Indiani avessero davvero inventata o almeno avuto notizia della polvere come avrebbero potuto atterrirsi tanto udendo il rumore del cannone quando nel 1497 sbarcò Vasco di Gama?

Quando non si voglia disgiungere la potenza propulsiva della polvere dalla scoperta di questa composizione la priorità della scoperta non può essere negata agli Arabi, e per provarlo l'autore accenna ad un ms. arabo trovato dal Renaud e dal Favé nella libreria di Pietroburgo e da essi tradotto nel *Journal Asiatique* (serie IV, p. 300). Ma il dott. Upmann invece della traduzione dei due francesi allega la traduzione dello stesso ms. fatta dal prof. Fleischer. È vero che Alessandro Humboldt nel secondo volume del *Cosmos* nega che gli Arabi inventassero la polvere, ma quando il *Cosmos* fu pubblicato la traduzione del ms. arabo non era ancora comparsa nel *Journal Asiatique*. Secondo l'opinione degli scopritori del ms. la data dell'invenzione può assegnarsi verso il principio del quattordicesimo secolo.

Il dott. Upmann parlando dei paesi occidentali conclude che lo scritto di Marco Graecus nel *Liber ignium ad comburendos hostes* non ha valore alcuno per la storia della polvere. Non vi si fa menzione della potenza propulsiva della polvere ed il titolo del libro e le notizie che vi si trovano per la formazione di varii corpi combustibili accennano che la mira del suo tempo era di spargere il terrore e il fuoco in mezzo ai nemici, e Marco Graecus si riferiva alle sorgenti arabe quando scriveva, nel 1225, il suo libro, e, come dicemmo, gli Arabi in quel tempo non conoscevano la polvere, quindi è chiaro che non è possibile di prestargli fede.

Nè le opere di Alberto Magno giovano a chiarire la storia della polvere, perchè egli si è servito del libro di Marco Graecus; e questo è provato non solo da tutto il passo tradotto a lettera dal libro di quest'ultimo ma anco perchè nomina il fuoco *greco*, e chi studii imparzialmente le notizie di Ruggero Bacone che viveva nel 1214, vedrà che non hanno importanza di sorta, e quando il Plot sostiene che il Bacone scoprì la polvere a Oxford sostiene un errore. È vero che il Bacone sapeva l'arte di fabbricare delle mescolanze accendibili di salnitro ed altre materie, ma nulla sapeva della potenza propulsiva. Infine parlando di que' cronisti e letterati che asserirono che l'inventore della polvere fu Bertoldo Schwarz, il dott. Upmann dice che, per quanto è a sua notizia, non si sa nè chi fu lo Schwarz, nè dove nacque, nè in che tempo. Non solo è incerto il nome di questo inventore; chi lo chiama l'ebreo Tibseles; chi Altiral di Praga, altri fra Severnius e molti Bertoldo Schwarz; ma anco le date variano dal 1239 al 1320 e talora arrivano al 1354.

L' Upmann conclude dicendo che se la storia della origine di questa invenzione è avvolta nelle incertezze e menzogne delle cronache bisogna inferirne che, senza parlar degli Arabi, la polvere fu inventata in Germania sul principiare del secolo decimoquarto.

RAZZO TORPEDINE GALLEGGIANTE. — Si legge nel *Navy*: Il nostro corrispondente sig. Carlo Meade Ramus ci scrive che l'ammiragliato ha preso nuovamente a studiare la sua invenzione dei razzi torpedini galleggianti la quale era stata presentata ai *Lords* fino dal 1873 e posta in disparte senza buone ragioni. Il primo esperimento mostrò che dei corpi di 50 o 100 tonnellate possono essere spinti sull'acqua ad una distanza di due o tre miglia con la velocità di 200 o 300 nodi all' ora. E ciò è stato ampiamente dimostrato da fatti conosciuti non ha guari in guisa tale che pare cosa sicura che tutte le navi corazzate possono riuscire assolutamente inutili per la guerra.

SUI

PROGRAMMI D' INSEGNAMENTO

PEI CAPITANI DI LUNGO CORSO.

Nello scorso fascicolo pubblicammo un articolo del professore Giacinto Albini che, trattando della delicata questione dei programmi d' insegnamento pei capitani di lungo corso, sulla quale ognuno ha, per così dire, un' opinione sua particolare, criticava alcune idee svolte sull' argomento stesso dal professore Di Majo. Affinchè quelli fra i nostri lettori cui interessano queste discussioni possano farsi un esatto concetto delle tesi sostenute dal professore Di Majo pubblichiamo ora nella sua integrità l' articolo che diede origine a quello del professore Albini:

Per ben determinare un qualsiasi programma d' insegnamento fa d' uopo incominciare dallo stabilire esattamente il punto di partenza, ossia lo stato di cultura richiesto per l' ammissione ai corsi che vogliansi istituire, il tempo che vi s' intende impiegare, e principalmente poi lo stato di cultura, al quale s' intende di pervenire, dopo il corso di studii pei quali il programma si è svolto.

Io quindi incomincerei da quest' ultimo quesito, cioè dal chiedere *quale stato di cultura, sia generale sia ne' diversi rami tecnici, intendesi dare ad un capitano di lungo corso.*

Ed io mi permetterei in tal proposito dire la mia idea, la quale è figlia della mia prima educazione scientifica ricevuta in Marina, dalla conoscenza di molti buoni e valorosi capitani, dalla pratica ancora di 22 anni d' insegnamento matematico e nautico, e di ben 12 anni di direzione di un istituto classico tecnico-nautico.

Ed in prima crederei che un capitano di lungo corso debba avere una cultura generale in *lingua italiana*, *lingua francese* o meglio *inglese*, *geografia*, *storia patria*, in *matematiche elementari*, in guisa che egli possa *scrivere* bene *italiano*, *parlare* il *francese* o l'*inglese*, ed anche *scriverlo discretamente*, e conoscere bene la *geografia* in generale e la parte *marittima* in particolare; che di storia patria abbia delle nozioni generali, che lo mettano al caso di poter, volendo e potendo, completare tali studii, secondo che il bisogno ed il tempo gli darà il destro.

Il capitano deve ancora avere delle cognizioni di *fisica sperimentale* e di *meccanica razionale*: cognizioni solo indispensabili allo studio della meteorologia, sotto il punto di vista della pratica delle osservazioni; dell'astronomia per la parte che riguarda lo studio degli istrumenti a riflessione; e finalmente della manovra per la parte che riguarda l'effetto delle vele, di cui si avvale nelle diverse manovre, e per gli effetti del timone; e per poter studiare le principali macchine usate a bordo. Giacchè a me parrebbe che un capitano dovesse conoscere tanto la fisica e meccanica, quanto le loro applicazioni sopraccennate, a modo di nozioni generali e descrittive, e non già con molto sviluppo: sviluppo non sufficiente per chi volesse realmente acquistare coscienza di quanto ha studiato per applicarlo ampiamente ne' singoli casi speciali che potranno capitargli, ed inutile, fastidioso e direi quasi dannoso per coloro, che, volendo di queste scienze aver le notizie per stabilire le idee generali, per formarsi una mente locale, per potere nei singoli casi far uso di tali principii in aiuto della lunga pratica ed esperienza.

Sarebbe stoltezza, a mio credere, ritenere che un capitano potesse e dovesse studiar la meccanica, per darsi di tutto scientifica ragione per poi applicarla nei singoli casi particolari. Pochi, chiari ed esatti concetti di fisica generale e di meccanica razionale, esercizii ed applicazioni della prima alla meteorologia ed alla verifica degli istrumenti a riflessione, e della seconda ai diversi effetti del timone, alla manovra delle vele, alle maniere per inalberare, all'uso dell'argano e di tutti gli strumenti che si usano per salpare le ancore e per l'imbarco e sbarco delle merci.

Le matematiche elementari, a parer mio, debbono essere studiate sotto un aspetto determinato, cioè, pel solo scopo di quanto può abbisognare ed utilmente per lo studio della navigazione e dell'astronomia-nautica.

E sotto questo punto di vista solo va considerato tale insegnamento.

Questi soli studii generali, secondo me, sono indispensabili e sufficienti per costituire un buon capitano.

Che se a questi studii intendasi aggiungere delle nozioni generali di storia naturale, neppur io sarei per oppormici, ma semprechè tali nozioni si limitino a precetti generali e conoscenze speciali per le diverse qualità

di legnami, di canape e di quant'altro possa realmente e seriamente riguardare un marino, ed anche abituarlo alle collezioni per arricchire i musei nazionali. Tali studii potrebbero forse essere dati facoltativamente.

Sarebbe necessario lo studio della computisteria, sapendosi che un capitano debba avere il suo libro di caricamento e scaricamento, e nei suoi noleggi e conteggi col suo armatore è necessario che abbia una scrittura contabile. Anche tali studii dovrebbero esser dati facoltativamente.

Avendo finora accennato allo stato di coltura generale ed all'indirizzo che ad esso dovrebbe darsi, per un capitano di lungo corso, vengo ora a parlare dello studio dei rami tecnici.

Primo. *Navigazione stimata.*

Colla navigazione stimata a me parrebbe che il capitano dovesse, aiutato dalle conoscenze di trigonometria rettilinea, conoscenze dettate nel più semplice e chiaro modo possibile, essere al caso di risolvere i diversi problemi di stima, ed aver un'idea generale delle carte idrografiche.

Secondo. *Geografia astronomica.*

Son di credere che della geografia astronomica i capitani debbano avere limitatissime nozioni, giacchè se si volesse dare ampio sviluppo a questo ramo d'insegnamento, oltre al non potersi avere delle conoscenze perfette, non si raggiungerebbe alcuno scopo, poichè credo che quando un capitano ha un'idea chiara dei principali cerchi della sfera celeste, delle diverse posizioni di sfera, della posizione di un astro nella sfera celeste e specialmente rispetto all' equatore ed all' orizzonte, quando ha idee generali del moto apparente del sole e di quello reale della luna, quando ha idea dei principali pianeti, quando potrà avere idea chiara del tempo e delle diverse sue specie e loro conversioni, per quanto con queste idee possa far bene i suoi calcoli, avrà conoscenze più che sufficienti a poter calcolare e con precisione la posizione della nave, che è il vero e reale problema di cui egli, il marino, interessar si debba. Chè il tempo sciupato, e tale è la mia opinione, nelle dissertazioni sulla figura della terra, sul sistema del mondo, sul sistema planetario solare e su di molte altre questioni, per quanto sembra piacevole, per tanto è tolto immediatamente e direttamente all' astronomia nautica, la quale è ben altra cosa dalla astronomia speculativa, non essendo che una sola e limitata parte di questa.

Terzo. *Astronomia nautica.*

Nell' astronomia nautica, a parer mio, non occorre il dilungarsi sugli istrumenti a riflessione e loro correzioni, specialmente per la verifica degli orizzonti artificiali, dei quali i capitani mercantili poco uso fanno ordinariamente.

È inutile entrare a trattare quei metodi astronomici per la latitudine

e longitudine a bordo, che non sono di pratica attuazione; ma invece è necessario ed indispensabile che il capitano di lungo corso debba conoscere i principali metodi per calcolare la latitudine, la longitudine e la declinazione magnetica, studiati con quanto di teoria è indispensabile, ma con molte applicazioni e con molta pratica, specialmente facendosi in guisa che il giovane studioso non trovi a bordo un mondo nuovo, e che non debba ritenere tutto il fatto come puramente scolastico e non già utile e pratico, e tale che egli, da sè solo, possa saper osservare quando sia il caso e calcolare con quella precisione necessaria sì, ma non di lusso ed inutile a bordo, avuto riguardo ai diversi errori indispensabili nelle osservazioni astronomico-nautiche.

Quanto vi può essere al di là di ciò, non è certamente inutile, ma non è nè indispensabile nè necessario per un capitano.

Quarto. *Idrografia e disegno idrografico.*

Che un cenno sull'idrografia e sul disegno idrografico sia buono non v'è chi possa sconvenirne, ma che tali nozioni sieno necessarie per un capitano mercantile non vi è alcuno che possa dirlo.

Ed io crederei che poche, pochissime idee sulla prima e sul secondo possansi e debbansi dare per erudizione, ma senza pretenderne la piena conoscenza negli esami. Giacchè, a parer mio, sarebbe poco serio, per non dir altro, il negare ad un capitano la sua *Patenta* quando non avesse un modo nitido e preciso di disegnare. Oh! quanti valenti marini e forse professori, se tal pretensione fosse esistita, sarebbero rimasti nel niente per causa del disegno idrografico.

Quinto. *Macchine a vapore.*

Delle macchine a vapore son di credere che un capitano di lungo corso debba conoscere la *semplice descrizione* di quelle più in uso nella marina, e delle funzioni dei principali loro accessorii. Sarebbe stòltezza pretendere che un capitano debba saper calcolare le dimensioni dei diversi pezzi di una macchina, perchè ciò solo basterebbe a distrarlo dai suoi studii, se volesse ben farsi; o a fargli perdere del tempo, se abborracciar si volessero. Crediamo però che debba avere delle conoscenze dei diversi combustibili e la quantità che se ne consuma per l'alimentazione, cose che per pratica e precettivamente potrebbe apprendere.

Sesto. *Attrezzatura e manovra.*

L'attrezzatura io credo che debbasi specialmente bene studiare, con molti esercizii pratici, perchè essa può essere applicata realmente. La manovra poi va trattata generalmente, facendo tesoro dei precetti della meccanica nei singoli casi speciali, salvo ad applicarla a bordo, giacchè la manovra studiata in teoria, per quanto è utile per dar le sommarie ragioni di

ciò che si pratica, per tanto è monca per la parte che riguarda il *colpo d'occhio* marino, necessario ed indispensabile per manovrare, giacchè diversamente la manovra riesce interamente inutile e spesso dannosa.

Settimo. *Del diritto commerciale e marittimo.*

Il capitano, a parer mio, deve ben conoscere il diritto commerciale ed il marittimo, stante la sua doppia qualità di marino e di commerciante ad un tempo.

Desidererei che il diritto commerciale si studiasse bene, e che la parte di applicazione ai singoli casi, sia per le avarie, sia per tutto ciò che può riguardare un capitano, venisse trattata in maniera affatto speciale, giacchè per tanto il diritto commerciale è utile al marino, per quanto riguarda le sue negoziazioni in generale e la sua nave in particolare.

Badiamo di dar poche, ma buone conoscenze, e non ci allarghiamo a rendere superficiali i nostri capitani, poichè noi sciuperemmo il tempo loro senza recare ad essi alcun vantaggio.

Avendo dato per sommi capi delle idee generalissime, a mio modo di vedere, sul metodo a seguirsi nell' insegnamento e sulla estensione a darsi ai diversi rami dell' insegnamento nautico, mi permetto di chiedere a quanti sono cultori delle nautiche discipline ed ai ministeri di agricoltura, industria e commercio e della marina, se tale è il loro parere, riserbandomi di formulare e sviluppare ampiamente diversi programmi del relativo insegnamento e degli esami di licenza.

LEOPOLDO DI MAJO.

— — —

BIBLIOGRAFIA

Il primo libro di lettura per il marinaio italiano, di JACK LA BOLINA. — Firenze, tip. della *Gazzetta d'Italia,* 1877.

Mentre stiamo attendendo la pubblicazione di un *Libro pel marinaio* dovuto alla penna del chiarissimo Prof. Morchio, che scrisse varii articoli per la nostra *Rivista*, ed all'iniziativa dell'ammiraglio Saint-Bon, che primo ne concepì l'idea, un altro nostro collaboratore, mal celato sotto il pseudonimo di *Jack la Bolina,* ci manda sullo stesso argomento un lavoretto più modesto, ma non meno efficace. Sono poche pagine dettate con eleganza non ricercata, informate ai sensi del più puro patriottismo.

Le hanno inspirate i nomi di Venezia, di Genova, di Pisa e d'Amalfi; di Ponza, di Lepanto, di Palestro e di S. Martino; di Vittor Pisani, di Duilio, di Colombo, di Caracciolo, di Dandolo e di Pietro Micca; di Garibaldi e di Vittorio Emanuele.

Nel racconto delle gesta gloriose che essi ricordano, l'autore ha molto opportunamente racchiuso i più salutari precetti di morale, ordine, disciplina e dovere. Dei pregii letterarii di questo lavoro noi non terremo parola; offre sufficiente guarentigia il nome di *Jack la Bolina;* dell'argomento trattato abbiamo soltanto voluto far cenno perchè i nostri lettori possano da loro stessi giudicare se potevasene scegliere uno migliore.

SOMMARIO DELLE PUBBLICAZIONI (*)

PERIODICI.

Bollettino Consolare — pubblicato per cura del Ministero degli affari esteri. — Roma.

Novembre-Decembre 1876; Gennaio 1877: La Repubblica Argentina nel 1876 — Cenni sull'agricoltura, industria e commercio della Nubia — Prodotti minerali inglesi — Rivista sommaria del commercio e della navigazione dei porti aperti della Cina nell'anno 1875.

Bollettino della Società geografica italiana — Roma.

Novembre-Decembre 1876: Atti della Società — Agostino Codazzi di Lugo—Studio sulla lingua degli Akkà —Viaggio al Marocco —La via Claudia Altinate e la ferrovia diretta fra Parigi e Costantinopoli — Intorno all'unità di misura lineare del sistema metrico decimale — Viaggio di Fra Alessandro Ariosto in Siria, Palestina ed Egitto — L'Africa equatoriale orientale — Il commercio della costa dei Somali — Notizie geografiche — Bibliografia.

Bollettino Meteorologico dell'Osservatorio del Collegio Romano, con corrispondenza e bibliografia per l'avanzamento della fisica terrestre. — Roma.

Vol. XV, N. 12; Vol. XVI, N. 1: Sopra la relazione fra i massimi e i minimi delle macchie solari e le straordinarie perturbazioni magnetiche del P. G. Stanislao Ferrari — La nuova stella del Cigno — La cometa del signor Borelly—Rivista meteorologica.

Cosmos — Comunicazioni sui progressi più notevoli della geografia e delle scienze affini, di Guido Cora.—Torino.

Volume IV, N. 1: Il mare di latte —Esplorazioni del Dottor F. V. Hayden nella regione delle Montagne Rocciose—I viaggiatori italiani nell'Africa —Spedizione italiana nell'Africa equatoriale — Notizie geografiche — Letteratura geografica.

* Per economia di spazio citiamo soltanto gli articoli che possono riguardare la marina. La Redazione.

Giornale d'Artiglieria e Genio.— Roma.

Parte II (non ufficiale), Puntata I: Resoconto delle esperienze sui cannoni di bronzo ordinario in pretella, di bronzo fosforoso e tubati —Relazione degli studii e sperimenti fatti intorno al cannone da centim. 32 G R C. (Ret.) — Attuali forze navali dell'Inghilterra —Delle batterie termo-elettriche e delle più importanti loro applicazioni — Circolare del Ministero della Marina francese contenente le norme che si osservano in Francia nel classificare e collaudare le lamiere, i ferri ad angolo e le sbarre profilate di acciaio — Rivista bibliografica.

Giornale degli Economisti. — Padova.

Gennaio e Febbraio.

Giornale dei Lavori pubblici e delle Strade ferrate.— Roma.

Dal N. 6 al N. 11: La carta geologica d'Italia — L'idrometro a quadrante dell'ingegnere Bocci — Un nuovo canale marittimo — La commissione idrografica — Grafidrometro Bocci e idrometrografo Matteucci.

Giornale della Società di letture e conversazioni scientifiche. — Genova.

Gennaio e Febbraio: Industria mineraria in Italia.

Giornale di medicina militare.— Roma.

Decembre: Relazione sull' esito della cura dei bagni marini prescritti con un nuovo metodo pei militari inviati a Civitavecchia nell' estate 1875 — Esposizione internazionale e congresso d'igiene e salvamento nel 1876 in Brusselle.

Giornale ligustico di archeologia, storia e belle arti.— Genova.

Novembre e Decembre.

Giornale Militare per la marina. — Roma.

Giugno 30: Legge che prescrive nuove norme sulla prestazione del giuramento.

Agosto 18: Convenzione pel trasporto di militari ed impiegati della R. marina e delle rispettive famiglie da Napoli a Gaeta, Sorrento ed alle isole di Capri, Procida, Ischia, Casamicciola, Ponza, Ventotene, Santo Stefano e viceversa.

Settembre 1: Illuminazione ordinaria ad olio e candele steariche pel R. Avviso *Cristoforo Colombo*.

Ottobre 30: R. Decreto circa i nuovi stipendi degli ufficiali dei corpi della R. Marina.

» *30:* Istruzioni per l'esecuzione del R. Decreto 30 ottobre 1876 circa gli stipendi degli ufficiali dei corpi della R. Marina.

Decembre 23: R. Decreto sull' ordinamento del corpo dei contabili della R. Marina.

» *28:* R. Decreto che sopprime le due classi nei gradi di capitano di vascello, luogotenente di vascello e gradi corrispondenti.

» *31:* Modificazioni all' ordinamento 23 decembre 1876, relativo al corpo dei contabili della R. Marina.

Decembre 31: R. Decreto relativo al nuovo organico del Ministero e del Consiglio superiore di Marina.

» *31:* R. Decreto portante un nuovo organico del personale amministrativo e medico del corpo delle capitanerie di porto.

Gennaio 1: Sistemazione di cannoni leggieri sulle poppe dei palischelmi.

» *2:* Congedamento della classe 1853 di fanteria marina e delle compagnie infermieri.

» *3:* Istruzioni sul servizio della bassa-forza dei porti.

» *3:* Istituzione presso i

Commissariati generali di conti aperti e registri d'avvisi per le operazioni relative.

Gennaio 4: Modificazioni al modello di rendiconto delle spese delle R. Navi per acquisti di materiali.

» *9:* Calo del 4 e mezzo per cento sul rame proveniente da fodera di carene tolto dalle navi demolite accordato al Capo officina della fonderia presso le Direzioni d'Artiglieria e Torpedini.

» *12:* Cannelli d' innesco elettrici — Loro fabbricazione e loro distribuzione alle navi.

» *13:* Modifiche alle divise del corpo R. Equipaggi.

» *14:* Richiamo all'osservanza del decreto ministeriale 22 novembre 1868, relativo alla compilazione dei giornali particolari a bordo, e dell'art. 334 del regolamento sul servizio di bordo, parte prima, riguardante gli strumenti, i libri e le carte che devono possedere gli uffiziali dello stato maggior generale imbarcati.

» *14:* R. Decreto che stabilisce un eccezionale concorso ai posti vacanti di applicato di porto di 2ª classe.

» *21:* R. Decreto circa l'indennità di carica al Presidente del Consiglio Superiore di Marina.

» *23:* Anticipazione degli assegni per verdura e trattamento di bordo sulle navi in disponibilità.

» *23:* Circa il servizio degli uscieri giudiziari nei RR. Stabilimenti marittimi.

» *24:* Corrispondenza diretta fra le Direzioni di commissariato e le Regie navi.

» *26:* Servizio semaforico.

» *29:* Istituzione di due delegazioni di porto nel compartimento marittimo di Ancona.

» *29:* Registro di cassa e registro categorico degli introiti e delle spese per le R. Navi.

» *30:* Permesso di matrimonio dei professori della Regia Scuola di Marina.

» *31:* Richieste d'Abbuonconti.

Gennaio 31: Indennità di viaggio agli ufficiali a disposizione del Ministero quando ricevono una destinazione di servizio.

» *31:* Bastimenti che navigano sui laghi e sui fiumi.

» *31:* R. Decreto che regola il servizio di pilotaggio nell'estuario veneto.

Febbraio 6: Trattamento di tavola ai ff. di sott' ufficiali a bordo.

» *8:* Coloritura coll'ancusa degli olii di lino e di olive nonchè dell' acqua ragia e della vernice copale.

» *9:* Eseguimento della leva marittima dell'anno 1877 sulla classe 1856.

» *9:* Rendiconto delle tasse sanitarie.

» *10:* Abolizione della carica di 1° Luogotenente sulle navi maggiori, fatta eccezione della Nave Scuola Artiglieria —Ufficiale incaricato della rotta.

» *10:* Notificazione per apertura di un esame di concorso a 30 posti di allievo nella R. Scuola Allievi Macchinisti.

» *11:* Visita e sdoganamento di materiali che vengono spediti dall'estero alla R. Marina.

» *12:* Modifiche al modello degli elenchi di segnalazione semaforica.

» *13:* Servizio di pilotaggio nel porto d'Anzio.

» *14:* Marinari italiani che recasi nelle colonie francesi.

» *14:* Tariffa delle mercedi per lo sbarco ed imbarco dei passeggieri, bagagli e merci nelle spiagge di Pizzo, Fuscaldo, Diamante, Scalea, Maratea, Belvedere ed Amantea.

» *17:* Sistemazione delle carabine sui cannoni per esercizi di punteria.

» *19:* Classificazione delle reclute, e cerne per le Scuole allievi cannonieri, allievi torpedinieri ed allievi fuochisti.

» *22:* Consegne e precauzioni da aversi nei depositi, nell'uso e nel trasporto del fulmicotone.

Italia Militare. (L') — Roma.

Dal N. 13 al N. 34: L'arte militare dal 1815 — La nostra marina da guerra.

Nuova Antologia di Scienze, Lettere ed Arti. — Firenze.

Febbraio-Marzo: Il Brasile nel 1876 — Marinai dell'Adriatico nelle regioni polari.

Politecnico (Il) — Giornale dell' ingegnere ed architetto civile e industriale. — Milano.

Gennaio e Febbraio: Dei movimenti del mare sotto l'aspetto idraulico nei porti e nelle rive (Dalla *Rivista Marittima*).

Rivista di discipline carcerarie. — Roma.

Gennaio e Febbraio.

Rivista Militare italiana. — Roma.

Febbraio: Le grandi manovre dell'esercito germanico nell'estate del 1876 — Il regolamento tattico per la nostra fanteria — Considerazioni sull' ordinamento del servizio telegrafico presso gli eserciti — Munizionamento dell'artiglieria da campagna — Della convenienza negli eserciti di subordinare l'amministrazione al comando — La difesa del Tirolo nel 1859 — Rivista bibliografica e rivista estera.

Rivista scientifico-industriale. — Firenze.

Gennaio-Febbraio: Pianeti recentemente scoperti — Sulla origine del calore solare — Progetto per la costituzione di una società meteorologica italiana — Manometro Cailletet per le alte pressioni — Nuova cometa — Connessione fra pioggie e macchie solari — Nuovo eliostata di Hartnock e Razmowski — Sopra la polarizzazione dielettrica — Notizie scientifiche e bibliografiche.

Army and Navy Gazette. — Londra.

Febbraio 3, 10, 17, 24; Marzo 3, 10, 17: Aumenti di paga nella marina — Guerra marittima — Bilancio della marina — Torpedini — Una notte navale — Una spedizione artica americana — Istituto degli architetti navali.

Army and Navy Journal. — Nuova-York.

Gennaio 13, 20, 27; Febbraio 3, 10, 17, 24; Marzo 3: L'organizzazione della marina — Cannoni turchi enormi — A chi appartiene il Baltico? — Esperimenti in Russia col telemetro Le Boulangé — Chi inventò la polvere — Nuovi razzi da guerra — Alla ricerca del polo nord — Esperimenti di *revolvers* — Meteorologia oceanica — Notizie marittime.

Colburn's United Service Magazine. — Londra.

Febbraio e Marzo: La spedizione del 1869 nel Niger — Situazione militare e politica dell'Europa alla fine del 1876 — Storia della marina indiana — Notizie navali e militari — Una crociera del *Frolic* — Sinistri ai *Lifeboats* — Macchinisti navali.

Engineer (The). — Londra.

Febbraio 2, 9, 16, 23; Marzo 2, 9, 16: Il *Board of Trade* — Il *Lloyd*

e le macchine marine — Esperienze col cannone da 80 tonn. — Atti della Società di chimica — Il *Dreadnought* — Una flotta chinese di cannoniere — Istituto degli Ingegneri civili — Sicurezza delle macchine marine — Il porto di Saint-Hélier (nel Jersey) — Perfezionamenti possibili nella propulsione marina — L'opificio ed i cannoni Elswick — Nuovo processo per fabbricare l'acciaio — Conservazione del ferro — I macchinisti della marina.

Engineering. — Londra.

Febbraio 2, 9, 16, 23; Marzo 2, 9, 16: Esposizione di Filadelfia — La combustione dei rifiuti vegetali — Galvanometro di Faraday — Macchinisti navali — Calore specifico del vapore — Produzione dell'acciaio Bessemer negli Stati Uniti — Macchina ad idrocarbonio di Prayton — I difetti di alcune macchine semplici — Costruzione dell'ettagono — Pompa a vapore ad azione diretta — Prove del cemento Portland — Note sulle torpedini — Macchine marine composite — Carichi di carbone — L'esposizione di South Kensinghton — Opificii americani per la fabbricazione del ferro e dell'acciaio — Artiglieria russa — Origine del moto — Nuova bussola di Sir W. Thomson — Ferro omogeneo — Termodinamica di Hirn — Guerra con le torpedini — Il bilancio della marina.

Geographical Magazine (The) di Markham. — Londra.

Gennaio, Febbraio e Marzo: La spedizione artica — La esplorazione internazionale dell'Africa — Grande rilevamento trigonometrico dell'India — L'abate Desgodins al Thibet — Le repubbliche dell'Africa meridionale — L'ab. Armando David e i suoi viaggi nella China — Spedizioni nella Siberia settentrionale — La temperatura dell'oceano Atlantico — L'età della terra — Spedizione artica progettata dagli americani — Comunicazione marittima con la Siberia — Rilevamenti topografici nella Russia asiatica nel 1875 — Il Nilo Mruli a Dufli — Notizie geografiche.

Iron. — Londra.

Febbraio 3, 10, 17, 24; Marzo 3, 10, 17: Pompe a vapore composite ad azione diretta — Macchina a vapore verticale di Hindley — Trasformazione del ferro in acciaio per cementazione — Una nuova fornace a rotazione per puddellare — Esposizione di modelli di bastimenti — Perfezionamento nelle fornaci da puddellare — Il *Challenge*, pompa a vapore — Il solcometro Reynold — Pompa a vapore ad azione diretta di Blake — L'avvenire dell'acciaio.

Nautical Magazine. — Londra.

Febbraio e Marzo: I diritti del marinaio relativamente alla attitudine dei bastimenti a navigare — Osservazioni sulle condizioni presenti della meteorologia marittima — Navigazione di Raper — Mutamenti secolari della declinazione magnetica — Recente ciclone nella baia del Bengala — Il porto di Taganrog — Notizie sul porto di Kurrachee — Il canale del mare del Nord — Perdita di proprietà considerata come conseguenza delle visite governative — Il tonnellaggio dei boccaporti — La nuova corte per i naufragii considerata nei suoi caratteri di corte d'inchiesta — Il porto di Tunisi — Il nuovo faro di St. Tudwall's roads — Contratti marittimi in Francia — Sull'attuale incremento anormale nel numero dei bastimenti mercantili — Notizie varie.

Navy (The). — Londra.

Febbraio 3, 10, 17, 24; Marzo 3, 10, 17: Amministrazione navale e degli arsenali — Propulsione ad elica — Cadetti navali — Una visita al museo navale di Madrid — Ancore e catene — Maneggio della marina mercantile — Legislazione della marina

mercantile — Cannoniere e corazzate — Bilancio della marina — Il *Castalia* — Rapporto del comitato artico — La spedizione artica.

United Service Gazette. — Londra.

Febbraio 3, 10, 17, 24; Marzo 3, 10, 17: Il cannone da 80 tonnellate — Cannoniere chinesi — La squadra della Manica — Rapporto del comitato artico — Bilancio della marina — Esperienze con torpedini francesi — Cannoniere e corazzate — Igiene navale — Notizie marittime.

United Service Institution (Journal of the). — Londra.

Vol. XX, N. 88: Antiche tattiche navali — Intorno al miglior metodo di propulsione per i bastimenti a vapore — Descrizione dell' arsenale marittimo di Foo-Chow.

Annales du Génie Civil. — Parigi.

Febbraio: Studio sui saggi delle materie industriali — L' Esposizione del 1878 — Atti della *Société d'encouragement.*

Annales du Sauvetage Maritime. — Parigi.

Ottobre, Novembre e Decembre: Atti della Società.

Annales Hydrographiques. —

III trimestre 1876: Notizie idrografiche — Ciclone all' isola della Riunione — Ciclone alla Nuova Caledonia — Osservazioni sulle tempeste giranti — Viaggio della *Gazelle.*

Bulletin de la Réunion des Officiers. — Parigi.

Dal N. 5 al N. 11: Cartucce economiche — Fabbricazione dei cannoni Uchatius — Il giro del mondo in 320 giorni — La flotta corazzata turca — Istruzione sul fucile della marina tedesca.

Journal des Sciences Militaires. — Parigi.

Febbraio, Marzo: Nota sul metodo da tenersi per le correzioni del tiro — La guerra d' America — La potenza militare marittima della Russia.

Exploration (L'), journal des conquêtes de la civilisation. — Parigi.

9, 10, 11, 12, 13, 14 e 15a Dispensa: Conferenza del comandante Cameron a Parigi — La spedizione del *Challenger* — Il regime coloniale della Francia — I mostri marini — Esploratori francesi in Africa — Il canale interoceanico — La costa della Guinea — La Francia a Madagascar — Esplorazione del Tong-King.

Moniteur de la flotte. — Parigi.

Dal N. 5 al N. 10: Bilancio della marina francese — Il comandante Cameron alla società geografica di Parigi — La spedizione francese sull' Ogôué (Africa equatoriale) — Il canale interoceanico — Esplorazioni dei golfi delle due Sirti tra Sfax e Benghazi — Progetto di legge relativo al modo di prevenire gli abbordi in mare.

Revue d'Artillerie. — Parigi.

Febbraio: Il cannone da 100 tonnellate (Dalla *Rivista Marittima*) — Notizie varie.

Revue maritime et coloniale. — Parigi.

Febbraio, Marzo: La marina militare della Francia, la sua organizzazione ed amministrazione — I passaggi a viva forza e l'attacco delle città marittime con le flotte attuali — Statistica delle pesche marittime nel 1875 — Rapporto al ministro sulle biblioteche degli equipaggi — Il materiale dell'artiglieria della marina russa — La difesa delle frontiere marittime — Il cannone da 100 tonnellate e le corazze da 55 centimetri (Dalla *Rivista Marittima*) — La spedizione inglese nel mare artico — Costituzione geologica e ricchezza minerale della Nuova Caledonia — L'arcipelago delle Marchesi — Esplosioni in seno all'acqua — Apparecchi di salvamento esposti a Filadelfia — Le pubblicazioni del viceammiraglio Jurien de la Gravière — Cronaca — Notizie varie — Bibliografia.

Revue Militaire de l'Étranger. — Parigi.

Dal N. 336 al N. 342: La situazione militare dell'Olanda — Notizie militari.

Annalen der Hydrographie und maritimen Meteorologie. — Berlino.

Febbraio: Dalle relazioni di viaggio dell'*Hertha:* Viaggio da Hong-Kong ad Apia nell'isola Upolu, gruppo delle Samoa — Dalle relazioni di viaggio della *Nymphe:* 1. Osservazioni sul porto di Santos nel Brasile; 2 Osservazioni su Montevideo; 3. Correnti incontrate nel viaggio da Montevideo alle Barbade — Dalle relazioni di viaggio della *Vittoria* — Indicazioni per l'entrata a vela del porto di Memel (Prussia) — Descrizione di alcuni porti, spiagge, fiumi, ecc., della costa Est dell'Africa fra Porto Natale ed il 4° Lat. N. — Scandagli lungo la costa Ovest del Sud America fra Callao e Valparaiso — Condizioni magnetiche del golfo Finnico dal punto di vista speciale delle deviazioni della bussola — Nuova esposizione delle modificazioni apportate da Gaus al metodo d'interpolazione, per renderlo più semplice ed esatto di quello di Archibald Smith — Nautica omografica — Determinazione dei luoghi mediante curve di altezza sulla carta IV — Sull'approvigionamento dei legni da guerra a Montevideo, Santos e Rio de Janeiro.

Hansa. — Amburgo.

N. 3, 4 e 5: Liste dei bastimenti mercantili e registro alfabetico dell'ufficio del cancelliere dell'Impero (fine) — La quistione dell'equipaggiamento delle navi ed i bastimenti-scuola tedeschi — Sulla classificazione dei bastimenti dal *Bureau Veritas* — Timone patentato Gumpel — Ufficiali di marina chiamati a giudicare sui sinistri marittimi — (*Appendice:* Sulle regole di rotta in mare) — Conclusioni della commissione per stabilire le regole di rotta — Rivista sistematica delle massime, decisioni, rescritti, riflettenti la marina pubblicati dai tribunali tedeschi, ecc. — Protesta della Norvegia contro la legge inglese sui sinistri marittimi — Sulla legge dei sinistri marittimi — I russi e l'armamento in corsa — (*Appendice:* Progetto di legge sui sinistri marittimi) — Sull'esplosione delle caldaie — Da lettere di capitani tedeschi — Il migliore cronometro del mondo — Sviluppo della marina mercantile tedesca — Statistica della marina mercantile di Amburgo per l'anno 1876 — *Lloyd* germanico; sinistri marittimi, gennaio 1877 — Imbarchi del carbon fossile in Inghilterra — Società delle assicurazioni marittime di Oldersum — (*Appendice:* Un viaggio attraverso il canale di Suez).

Jahrbücher für die deutsche Armee und Marine. — Berlino.

Febbraio.

Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie und Genie-Wesens.— Vienna.

Fascicolo I: Sull'impiego dell'artiglieria nelle manovre di tiro eseguite nel 1876 fra il Danubio e la Thaia — Le fortezze bulgare sul Danubio — La questione delle polveri in Inghilterra.

Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens. — Pola.

Vol. V, N. II: Alcune considerazioni sugli ordini di battaglia e sull'impiego dell'artiglieria nei combattimenti di squadra — La relativa resistenza all'acqua dei bastimenti lunghi di diversi tipi — Sulla preferenza da darsi pei cannoni pesanti della marina al sistema ad anticarica o a retrocarica — L'integratore (Momentoplanimetro) di Amsler-Laffon in Sciaffusa—Esplosioni di mine contro piastre di corazzatura esperimentate in Kolbin (Russia) —Il cannone da 80 tonnellate—Corse di prova dell'avviso ad elica italiano *Cristoforo Colombo* (Dalla *Rivista Marittima*) —Un nuovo metodo di determinazione delle latitudini — Il *Northern Light* per la navigazione nel ghiaccio — Il timone di fortuna Cagliesi — La marina portoghese —Regolamento inglese sulle salve — Un cannone dell'avvenire — L'illuminazione delle coste del Giappone — Il cannone Krupp da 35 $^1/_2$ c/m — La corsa di prova della corvetta *Boadicea* — Corse di prova degli incrociatori francesi *Fabert* e *Bisson* — Timone a vapore automatico Brotherhood — Il *Lloyd* austro-ungarico in Dalmazia— Riparo contro i getti di vapore nelle esplosioni di caldaie a bordo dei bastimenti da guerra.

Mittheilungen der K. K. geographischen Gesellschaft.— Vienna.

Febbraio: La spedizione inglese al polo Nord del 1875 e 1876— Una colonia polare.

Organ der militär-wissenschaftlichen Vereine. — Vienna.

Vol. XIV, Fascicolo I e II: Tycho Brahe e Giovanni Keplero.

« Vedette »-Oesterreichisch-ungarische militär-Zeitung.— Vienna.

Dal N. 9 al 22: I cannoni di bronzo-acciaio — L'attuale potenza navale della Gran Bretagna — La nostra marina — Tiri a grandi distanze — Le opere di fortificazioni in Costantinopoli esistenti e progettate e la flotta turca — L'importanza strategica di Aden.

Morskoi Sbornik. — Pietroburgo.

Gennaio e Febbraio: Apparecchio per abolire la deviazione semicircolare e nuove dottrine per ottenere questo fine — Dati per i calcoli nelle macchine a vapore — Distribuzione del vapore — Della difesa della Svezia — Dei migliori tipi di navi da guerra per la flotta inglese nell'avvenire — Cenno sull'organizzazione degli studii tecnici — Alcuni cenni sulle cause degli abbordi delle navi sul mare — Calcolo dell'influenza del magnete

sulla rosa della bussola — Dock galleggiante e dock a secco di Nicolajeff — Dissertazione sulla polvere cotone accendibile adoperata in Germania nel laboratorio pirotecnico di Krupp — Questione intorno al corso accademico di scienze nautiche — Sulle occupazioni del dipartimento scientifico di artiglieria — Bibliografia — Cronaca marittima — Notizie del Sud e dai porti nel mar Nero, dal Bosforo, dal Danubio, da Nicolaj-ff, da Okciacof — Dei sinistri delle navi a vapore secondo la giurisprudenza marittima — Del movimento delle navi da guerra nel mar Nero e loro destinazione invernale — Notizie delle navi di stazione al confine — Navi distaccate nell'Oceano Pacifico — La cannoniera *Sobol:* il klipper *Vsadnik;* la fregata *Svetliana;* l'avviso a vapore *Taman* — Atti marittimi-militari al confine.

Boletín de la Sociedad geográfica de Madrid. — Madrid.

Ottobre: Conferenza sulle Filippine — Geografia astronomica — L'isola di Cuba — Le razze primitive degli Stati del Pacifico — Atti della Società.

PUBBLICAZIONI DIVERSE.

Annali degli Istituti tecnico e nautico e della R. Scuola di costruzioni navali in Livorno. — Anno scol. 1874-75; vol. IV. Livorno, tip. di Francesco Vigo, 1876. — Questo volume contiene le seguenti memorie: NARDINI D. M. A. Parole lette nella distribuzione solenne dei premii il 19 decembre 1875. — DONNINI PIERO. Dino Carina e le sue opere: discorso letto nella inaugurazione del suo busto il 19 decembre suddetto. — MAIN ANGELO. Cause che impedirono lo sviluppo della riforma religiosa in Italia nel secolo XVI. — MANASSE SETTIMIO. Del moto oscillatorio nei bastimenti e delle fasi per le quali la questione si è ridotta al suo stato presente (Dalla *Rivista Marittima*). — QUARONE LUIGI. Della rendita: sunti d'alcune lezioni d'Economia politica fatte nell'anno scolastico 1874-75. — QUARESCHI ICILIO. Studii sull'asparagina e sull'acido aspartico. — DONNINI PIERO. Come debba la gioventù elegger presto uno scopo e per quali strade raggiungerlo: parole volte agli alunni nella distribuzione solenne dei premii il 19 novembre 1876.

Attuali forze navali in Inghilterra, versione dal tedesco, di GIUSEPPE DONESANA, capitano del Genio. — Roma, Carlo Voghera, tip. di S. M., 1877.

Annuario Scientifico ed Industriale, *Parte I.* Anno 13°, 1876. — Milano, tip. Treves, 1877.

È uscita la parte prima dell'*Annuario Scientifico Industriale*. Questa importante pubblicazione, che è ormai giunta al 13° anno di vita, rappresenta degnamente, anco all'estero, la scienza italiana. I più eminenti professori delle nostre Università vi danno l'opera loro. Questa prima parte contiene l'*Astronomia*, la *Meteorologia e fisica del Globo*, la *Fisica*, la *Chimica*, la *Paleoetnologia*, la *Geologia*, la *Mineralogia*, la *Paleontologia*, la *Botanica*. Ciascuna di queste parti forma un lavoro speciale, dovuto a specialisti celebri come il Celoria, il Denza, il Ferrini, il Gabba, il Pigorini, il Grattarola, il Delpino. Nella seconda parte, che uscirà entro il mese, avremo la *Zoologia*, l'*Agraria*, la *Medicina e Chirurgia*, la *Meccanica*, l'*Ingegneria e*

lavori pubblici, le *Applicazioni industriali*, l'*Arte Militare*, la *Marina*, la *Geografia;* insomma una rivista completa e accuratissima di tutto il lavoro scientifico dell'anno passato con ispeciale riguardo all'Italia.

Sulle visite e perizie governative dei bastimenti per accertarne il buono stato di navigabilità. — Discussione fatta la sera del 7 febbraio 1877 nella sala della società di letture e conversazioni scientifiche in Genova. — Genova, tip. P. Pellas fu L., 1877.

Movimento della navigazione italiana nei porti esteri dal 1869 al 1874. — Roma, tip. Barbèra, 1876.

Atti del Collegio degli Ingegneri ed Architetti in Napoli. — Anno 1°, Fasc. 1° e 2°. — Napoli tip. G. De Angelis e F.

Bulletin des Assureurs maritimes. — Administration du *Bureau Veritas*, 1877.

NOTIZIE DELLE NAVI ARMATE, ECC.

Squadra Permanente.

Comandante in Capo, BUGLIONE DI MONALE Comm. LUIGI, *Contr'Ammiraglio,*
Capo di Stato Maggiore, capitano di vascello ACTON Comm. FERDINANDO.

Prima Divisione.

Venezia (Corazzata) (Nave ammiraglia) (Comandante Cassone Fortunato).— Il 12 marzo parte da Spezia e l'indomani riprende quell'ancoraggio.

Palestro (Corazzata) (Comandante Acton Emerick).— Vedi *Venezia.*

Varese (Corazzata) (Comandante Denti Giuseppe).— Vedi *Venezia.*

Garigliano (Avviso) (Comandante Profumo Francesco).— Parte da Palermo il 15 marzo; il 19 arriva a Spezia ed entra a far parte della Squadra Permanente in sostituzione del *Messaggero.*

Cisterna N. 1. — A Spezia.

Seconda Divisione.

Comandante della Divisione sott' ordini ARMINJON Comm. VITTORIO, *Contr' Ammiraglio.*

Roma (Corazzata) (Comandante Chinca Domenico).— Vedi *Venezia.*

Affondatore (Ariete) (Comandante Figari Luigi).— Vedi *Venezia.*

San Martino (Corazzata) (Comandante Manolesso-Ferro C.).— Vedi *Venezia.*

Stazione Navale nell'America Meridionale.

Ettore Fieramosca (Corvetta) (Comandante la stazione Accinni Enrico).— Stazionaria a Montevideo. Il 16 gennaio parte per una crociera e riprende la sua stazione il 20.

Ardita (Cannoniera) (Comand. Di Brocchetti Alfonso).— Parte da Montevideo l'8 gennaio e giunge l'indomani a Buenos-Ayres, ove rimane stazionaria.

Veloce (Cannoniera) (Comandante De Pasquale). — Il 4 gennaio parte da Paranà; il 6 arriva a Rosario di Santa Fè; riparte l'11; il 15 tocca S. Nicola, il 22 arriva a Buenos-Ayres; riparte il 24 e giunge il 27 a Montevideo.

Confienza (Cannoniera) (Comand. De Simone Luigi).— Stazionaria a Buenos-Ayres. Parte il 10 gennaio; l'indomani tocca Nuova Palmira; il 13 Fray Bentos; il 14 arriva a Paysandù; il 30 prosegue la navigazione verso Concezione dell'Uruguay.

Navi-Scuola.

Maria Adelaide (Fregata) (Nave-Scuola d'Artiglieria) (Comandante Orengo Paolo).— A Spezia.

Caracciolo (Corvetta) (Nave-Scuola Torpedinieri) (Comandante Morin).— Il 4 marzo parte da Spezia e vi ritorna il 14 detto.

Città di Napoli (Trasporto) (Nave-Scuola Mozzi) (Comandante Corsi Raffaele).— A. Venezia.

Città di Genova (Trasporto) (Nave-Scuola Fuochisti). (Comand. Veltri).— A Spezia.

Cristoforo Colombo (Avviso) (Comandante Canevaro). — Il 16 marzo arriva a Point de Galles; vi si trattiene 4 giorni e prosegue il suo viaggio per Calcutta, Moulmein e Rangoon.

Messaggero (Avviso) (Comandante De Negri Alberto).— Il 1° marzo cessa di far parte della Squadra; l'indomani parte da Spezia; il 4 arriva a Palermo; il 7 a Siracusa.

Il 10 marzo, durante un forte temporale da O. N. O., la goletta austro-ungarica *Mostar* veniva spinta verso la scogliera, sotto la fortezza di Siracusa, e solo a poca distanza dai frangenti faceva presa l'àncora affondata, la sola che possedesse a bordo. Il comandante del *Messaggero*, accortosi della difficile posizione in cui trovavasi quella goletta, le inviava con una lancia un cavo di toneggio, coll'aiuto del quale il *Mostar* potè trarsi in salvo; il 12 marzo, dopo aver imbarcato S. A. R. il Principe Carlo di Prussia e seguito, parte da Siracusa e l'indomani approda a Malta. Il 16 riparte e giunge il 17 a Tunisi; muove il 21 e il 22 arriva a Porto Empedocle; sbarca la prefata A. R. e prosegue per Palermo, ove giunge il 23.

Vettor Pisani (Corvetta) (Comandante Ansaldo). — Disarma a Venezia il 2 marzo.

Authion (Avviso) (Comand. De Negri Emanuele).— A Napoli.

Vedetta (Avviso) (Comandante De Liguori).— A Costantinopoli.

Mestre (Piroscafo) (Comandante Feccarotta Matteo).— Stazionario a Costantinopoli.

Scilla (Avviso) (Comandante Sanfelice). — Parte da Alessandria d'Egitto il 17 marzo.

Cariddi (Avviso) (Comandante Candiani) (Ufficiale in 2° S. A. R. il Principe Tommaso di Savoia Luogotenente di Vascello). — Il 5 marzo parte da Carloforte; tocca il golfo di Palmas; il 12 arriva a Cagliari.

Guiscardo (Corvetta) (Comandante Degli Uberti).— Stazionaria a Palermo.

Murano (Piroscafo) (Comandante Previti).— Il 2 marzo parte da Livorno alla vela; il 6 arriva a Portoferraio, da dove parte il 10, rimorchiando la tartana nazionale *Corinna*, sulla quale trovasi il Museo di Mineralogia Foresi, e lo stesso giorno approda a Livorno.

Europa (Trasporto) (Comandante De Amezaga). — Il 18 marzo parte da Spezia; il 19 poggia a Santo Stefano; il 21 riprende il mare e giunge l'indomani a Napoli.

Calatafimi (Piroscafo) (Comandante Settembrini).— Il 1° marzo parte da Napoli; poggia a Pozzuoli; riparte il 2 e giunge l'indomani a Palermo: il 15 riparte e il 16 ritorna a Napoli.

Rondine (Rimorchiatore).— A disposizione del Comando in Capo del 1° Dipartimento marittimo.

Luni (Rimorchiatore). — A disposizione del Comando in Capo del 1° Dipartimento marittimo.

Marittimo (Rimorchiatore). — A disposizione del Comando in Capo del 2° Dipartimento marittimo.

S. Paolo (Rimorchiatore).— A disposizione del Comando in Capo del 3° Dipartimento marittimo.

Cannoniera N. 1.— A disposizione del Comando in Capo del 3° Dipartimento marittimo.

Roma, 1 aprile 1877.

RIVISTA

MARITTIMA

Maggio 1877

ILLUMINAZIONE E SEGNALAMENTO
DEI LITTORALI E DEI PORTI (†)

MEMORIA

DI

ALESSANDRO CIALDI

Capitano di Vascello.

Chi non è pratico del mare non può mai figurarsi in quanta ansietà ed in quali pericoli si trovi il comandante di un bastimento in vicinanza di un lido qualunque con grosso mare e vento di fuori, sia pur non lungi da un porto di facile entrata, e dato pure che ei possegga nel massimo grado l'arte del manovriere, e che sieno eccellenti le qualità nautiche del bastimento. Di notte, soltanto il faro può essere la sua stella di speranza.

---

† Nella Introduzione delle mie *Nozioni preliminari per un trattato sulla costruzione dei porti nel Mediterraneo* (1874 e 75), e nell'altra che precede i *Movimenti del mare sotto l'aspetto idraulico nei porti e nelle rive* (1876), dissi i motivi che mi spinsero a quelle antecipate pubblicazioni appartenenti ai libri che compongono il ripromesso Trattato. Oggi simiglianti motivi mi fanno dare alle stampe questa Memoria, pur parte integrale di esso, la quale tocca e svolge a sufficienza tutti i punti del presente argomento, avvertendo che taluni di essi, nel libro che loro appartiene nel trattato, si troveranno soltanto più sviluppati.

Se un giorno tutto il mio lavoro potrà vedere la luce renderò ragione del lungo ritardo frapposto e ne emergerà come principale causa la notevole spesa per le molte ed accurate figure e per la stampa.

Roma, febbraio 1877.

A. C.

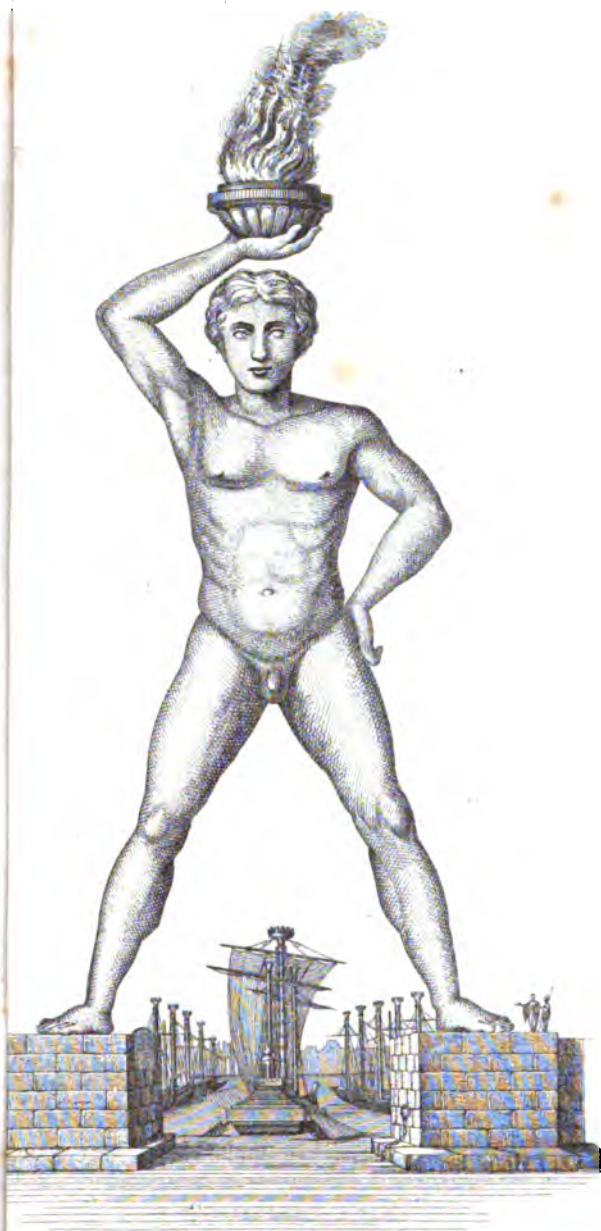
Per incorare l'uomo, e diminuire al bastimento da questa parte il pericolo di perdersi, occorre che i naviganti possano vedere nella notte la terra da sufficiente distanza, riconoscere con esattezza la posizione ove si trovano, allo scopo di rettificare al bisogno il loro punto di stima e volgersi o al luogo ove ancorarsi o al porto di destino con bastante sicurezza. Eglino perciò debbono essere avvertiti della vicina terra, della direzione dei passi e della posizione d'ingresso del porto. A ciò si provvede con un ordine generale d'illuminazione per la notte e con opportuno collocamento di segnali per il giorno.

In oltre, i naviganti che hanno riconosciuta la terra prima della notte e non credono conveniente di entrare nel corso di essa nel porto o nella rada cui sono diretti, si servono del faro per mantenersi in posizione tale da poter seguire all'alba la direzione che li conduca sollecitamente al luogo di destinazione. Ai bastimenti poi che percorrono il littorale, i fari servono per tenersi ad una certa distanza dalla terra e da ogni pericolo ad essa vicino e per far loro sapere, in ogni momento della notte, il punto ove essi bastimenti sono e la rotta che devono seguire a fine di trarre il massimo profitto dal tempo e dal cammino.

I fari devono adunque essere in numero e portata sufficiente e differenti tra loro, per potersene da bordo, senza equivoco, determinare la posizione ed essere situati in guisa che i naviganti non abbiano a prendere terra senza averne almeno uno in vista nello stato ordinario dell'atmosfera; le luci debbono mostrarsi variate e l'intensità loro regolata secondo la distanza che fa d' uopo sia nota, affinchè possano servire a dirigere il bastimento con la massima possibile sicurezza fin presso l'ingresso del porto. E però ve ne sono di più ordini; a luce fissa, girante, ad eclissi in vari tempi, e colorati.

Sopra le punte dei moli e degli antemurali vi debbono poi essere dei lumi per mostrare con precisione la bocca o bocche del porto, che il faro, per la sua altezza e talvolta anche per la sua distanza o stazione, non può illuminare bastantemente, e questi *lumi di bocca* devono essere per posizione e per colore ben distinti dai lampioni dell'interno del porto per evitare equivoci.

Fig. 2 Faro di Rodi

Lit. della Rivista Marittima

Da venti anni a questa parte molto si è migliorata l'illuminazione dei porti e dei littorali d'Italia e delle sue isole con nuove luci e con nuovi apparecchi ottici; tuttavia è ancor necessario aumentarne il numero e la portata in taluni lidi, perchè soddisfino completamente ai bisogni della navigazione ognor più crescente nei nostri mari (†).

Quando da remoto tempo incominciò a presentarsi il bisogno di lumi a guida della navigazione, si crede il faro non fosse altro che una trave profondamente infissa nel lido con alla cima una fiaccola di materie acconce ad illuminare. Varie sostanze

---

† Avvertenza. — Anche sull'argomento della illuminazione dei littorali sarà bene dichiarare l'uso da me fatto di talune importanti voci, che per solito vengono tra loro confuse per significare oggetti differenti.

Io chiamerò *Fari* tutti quegli edifizii forniti di apparecchi luminosi di primo, secondo e terzo ordine. Si potrà usare anche la voce *Faraglioni* come fecero gli antichi per significare fari grandi.

Chiamerò *Fanali* quelli di ordini minori, cioè quarto e quinto.

Questa distinzione può desumersi anche dal Tommasèo. Per lui il faro è voce più scientifica e più scelta, nota alla geografia e alla storia, ed è innalzato solamente per guida dei naviganti; il fanale può essere per guida e per cenno. Io considero il primo più specialmente per norma nell'atterraggio; il secondo per direzione in vicinanza dei porti.

Chiamerò poi *Lumi di bocca* quei fanali di piccola portata destinati ad indicare l'entrata nei porti. Questi formeranno un sesto ordine.

Adotto infine con piacere le seguenti *spiegazioni* che leggo nell'*Elenco dei fari e fanali*, pubblicato dall'Ufficio idrografico della regia marina sotto la direzione del capitano di fregata G. B. Magnaghi. Manuale utilissimo per i naviganti e ricco di giudiziose *Annotazioni*.

In esso si legge:

« 1° *Luce fissa:* Luce costante, sempre della stessa intensità e colore;

2° *Idem a lampi:* I lampi sono separati da eclissi, oppure da una luce di minor intensità;

3° *Id. girante:* La luce cresce gradatamente sino ad un massimo effetto, quindi gradatamente decresce fino ad un'eclisse. Le eclissi hanno luogo ad intervalli eguali e durano molto meno della luce; (salvo negli *scintillanti*);

4° *Id. intermittente:* La luce apparisce subitamente, resta visibile durante un certo tempo e quindi di nuovo subitamente sparisce per dar luogo ad un'eclisse;

5° *Id. alternata:* Luce alternativamente bianca e colorata senza eclissi. »

all'uopo adoprarono gli antichi, cioè le legna, le resine, i carboni, eccetera. In progresso di tempo, svolgendosi rapidamente il commercio e la navigazione, ai lumi deboli si aggiunsero, per rinforzarli, gli apparecchi ottici distinti con il nome di *apparecchi catottrici* o *riflettenti*, ed *apparecchi diottrici* o *lenticolari*. E mentre da prima ogni pensiero era rivolto a fornire di fari di notevole portata gli approcci dei porti e le imboccature dei fiumi, oggidì, in tanto florido incremento della navigazione, si pratica altresì d' illuminare i littorali e, anche privi di porti, con fari maggiori, essendo riconosciuto che appunto nell'avvicinare i lidi stanno i pericoli più grandi.

Lo studio dei fari può essere diviso in tre parti, cioè: *marittima*, *architettonica* ed *ottico-meccanica*, considerando la prima la posizione, la portata, i caratteri dei lumi; la seconda la forma, la struttura delle torri; la terza gli apparecchi rischiaranti. Il *segnalamento* formerà soggetto della quarta parte.

A provare la somma importanza e la necessità sempre riconosciuta di queste luminose guide a pro della navigazione crediamo opportuno far precedere un breve cenno storico, disposto in ordine cronologico, dei più celebri fari antichi ed anche di alcuni moderni, e più diffusamente descriveremo quello di *Eddystone*, giustamente chiamato la gloria de' fari, non essendovene verun altro, a nostro parere, che possa porgere un più ampio e pratico insegnamento per le cautele e norme da aversi nella costruzione di simili edifici in mare ed isolati.

In fine di questa Memoria non si ometterà, com'è di dovere, citare le fonti da cui furono attinte le varie notizie che servirono per compilarla.

I.

PARTE MARITTIMA.

CENNI STORICI D' ALCUNI FARI ANTICHI E MODERNI PIÙ CELEBRI.

Di tutti i mezzi adoprati per sicurezza della navigazione forse il più antico è quello del fuoco acceso sulle rive del mare dove è sempre pericoloso l'approdo di notte. La più remota antichità ci dà l'esempio, sin dai tempi della guerra di Troia, dell'uso dei fuochi per i naviganti lungo i littorali, uso che pur talvolta fu convertito ad inganno. Si racconta che il re dell'isola di Eubea ingannò il naviglio dei Greci reduci dall'assedio di Troia l'anno 930 avanti Cristo, i quali, sorpresi da fortunale, credendo di trovar ricovero diedero negli scogli. Quel re aveva acceso, per privata vendetta, dei fuochi in alto nell'isola di Negroponte dalla parte dei Dardanelli.

Faro alessandrino.

La famosa torre di Alessandria d' Egitto era di forma quadrata; il recinto fortificato, in mezzo al quale sorgeva, aveva per lato 200 metri e conteneva alloggi militari. Fu essa costruita con grandi massi di pietra nell' isola di *Pharos*, dalla quale poi simili edificî presero il nome di Fari (†).

Sorgea a greco in linea retta colla punta *Faraglione*, ch'era rocciosa, e all'angolo orientale del nuovo porto di Alessandria. Incominciata la torre sotto Tolomeo I Sotero, che regnò dal 324 al 285 prima dell'èra volgare, non fu compiuta che sotto

---

† Altri fanno derivare questa voce dal greco φαίνειν *rischiarare.* Altri dalla lingua celtica, e dal verbo *Pharen*, *Navigare con fiaccola* come usano i pescatori; se è più che incerta la prima, affatto erronea è la seconda.

Stazio nella Tebaide cantò di questo faro egiziano :

Lumina noctivagae tollit Pharus aemula Lunae.

il successore di lui Tolomeo II, Filadelfo, che tenne l'impero dal 285 al 247 a. C. Ne fu architetto Sostrato di Gnido, che vi pose la seguente iscrizione: — *Sostrato di Gnido figliuolo di Dessifane agli Dei conservatori per chi naviga sul mare.*

Si racconta che sulla porta della torre fosse posto il solo nome di Tolomeo, per comando di questo re, che la fece compiere, e non volle che vi figurasse anche quello dell'architetto; ma coll'andare del tempo essendo caduto l'intonaco, sul quale era stato incavato quel nome, apparve sulla pietra la iscrizione in lingua greca, che l'architetto stesso si era fatta:

ΣΩΣΤΡΑΤΟΣ . ΔΕΞΙΦΑΝΟΥΣ . ΚΝΙΔΙΟΣ . ΘΕΟΙΣ . ΣΩΤΗΡΣΙΝ . ΥΠΕΡ . ΤΩΝ . ΠΛΩΙΖΟΜΕΝΩΝ .

della quale è traduzione quella su riportata. In ciò si avrebbe prova della gloria che gli antichi ponevano alle cose grandi, poichè il re fu l'emulo dell'artefice, e questi del re; gloria in un modo singolare in tal genere ai posteri tramandata.

Secondo l'Edrisi, vissuto nei primi anni del secolo XII, l'altezza della torre sarebbe stata di 300 cubiti, ossia di 166^{m}, 70, come circa la croce della cupola vaticana, sul livello del mare. Durante la notte si manteneva alla sommità un gran fuoco che si vuole si scoprisse alla distanza di circa 20 leghe, il che era di gran vantaggio ai piloti, che non avendo in quei tempi altri mezzi per dirigersi, tranne la guida d'alcune stelle, erano esposti a fare falso cammino, quand'esse non si vedevano. (Figura 1.)

Si legge che a mano a mano salendo, i piani, ch'erano otto, si ristringevano e che nel primo v' erano molte ed amplissime stanze per abitarvi e fuori terrazzi o gallerie che lasciavano comodo di passeggiare intorno ai piani stessi. Attesa poi la sua forma di torre, non è difficile il comprendere in qual modo potessero svilupparsi le scale interne, le quali da tutte parti erano da finestre illuminate. L'arabo Albufeda ne scrisse come di un monumento ancora in piedi al suo tempo nel secolo XIII. Gli antichi lo posero fra le sette meraviglie del mondo, ma, da molti secoli distrutto, se ne ravvisano oggi appena alcune poche

informi vestigia. Costò 800 talenti, ossiano quattro milioni circa di lire, se trattasi di talenti attici e il doppio se di alessandrini (†). — Il faro moderno di Alessandria è una nuova torre innalzata in altra punta.

Niuno pone in dubbio che il faro alessandrino non fosse il più famoso, ma secondo taluni storici non era il più antico; giacchè ne sorgeva uno, 650 anni a. C., sul promontorio Sigèo nella Troade, seppure riguardar non si dovesse anzi che un faro per la notte, come un segnale ai naviganti di giorno.

Faro di Rodi.

Altro famoso antico faro, se si deve credere ad alcuni, pur esso una delle sette meraviglie del mondo, era il colosso di Rodi, statua di bronzo dedicata al Sole, dell'altezza, secondo Plinio, di 70 cubiti, ossia di circa 30 metri. (Figura 2.)

La tradizione che si piace talvolta di abbellire le grandi opere dell'antichità, molte cose ci ha narrato su questo colosso. Esso fu posto dai cittadini di Rodi a perpetuare la memoria del glorioso assedio sostenuto contro Demetrio re di Macedonia. È descritto da taluni che col braccio disteso e ripiegato in alto sostenesse in mano ampia face, e da altri che avesse il braccio destro levato sulla testa a reggere una coppa col fuoco acceso, all'effetto di servire di guida ai naviganti per l'entrata nel porto. I piedi del colosso si vuole che posassero sugli avanzi di due torri che fortificavano la bocca di quel porto alla distanza tra loro di non meno di 11 metri e si dice persino che in mezzo alle gambe allargate passassero a piene vele le galèe.

Era dovuta quest'opera a Carete di Lindo, città dell'isola, discepolo di Lisippo, il quale peraltro non l'avrebbe compita, perchè, sia che mal prevedesse dell'ardita impresa, sia che a metà del lavoro venissero meno i denari computati a finirla, come

† Intorno alle linee che costituirono l'architettura del faro di Alessandria gli antichi scrittori non ci dicono altro ch'esso era un magnifico edificio. Il disegno che si vede nella tavola prima l'ho tolto dalle *Memorie intorno alla marina* dell'ammiraglio Thevenard; donde egli lo abbia ricavato nulla ne dice.

Alexandrini phari, ut ad nocturnos ignes cursum navigia dirigerent (†). E con questi elementi abbiamo creduto riprodurre in disegno completo l'edificio del faro ostiense quale nel detto bassorilievo, incavato in marmo entro cornice gentile, si vede per metà e fuori di proporzione in altezza, stante l'angustia dello spazio, da avere obbligato persino l'artefice stesso a sfondare la cornice del quadro per indicarvi la fiamma, accennando così come quell'edificio dovesse esser più alto. Il p. Guglielmotti nella importantissima illustrazione, parlando delle suppare, ci fa notare come nelle sculture e nei dipinti antichi di cose navali si veggono quasi sempre gli alberi dei bastimenti più bassi del dovere, o privi della parte superiore, o sfondata la cornice per incastrarvela; segni convenzionali, perchè lo spettatore supplisca alle misure consuete, che tutti sanno quali abbiano ad essere in giusta proporzione.

Per tal modo abbiamo conservato il proprio carattere alle linee del faro scolpito e solo abbiamo posto l' altezza in relazione con la larghezza. (Figura 3).

Faro di Civitavecchia.

L'imperatore Traiano sul disegno del celebre architetto Apollodoro fabbricò il bellissimo porto di Civitavecchia e vi fondò l'isola o antemurale per difenderlo dalle onde. E su quell'isola innalzò all'estremità di ponente una torre ad uso di faro ai naviganti, mediante una face risplendente sulla cima, e perchè non vi facesse difetto la simmetria ne fece innalzare un'altra dall'opposta parte a levante.

Claudio Rutilio Numaziano, che visse tra il quarto e il quinto secolo dell'èra volgare, ci racconta nel poema elegiaco intorno al suo viaggio per l'Etruria (*Itinerarium*), di ritorno da Roma alle Gallie suo paese nativo, che l'isola ancora a quel tempo aveva le due torri maestrevolmente piantatevi sopra e cantava:

« Attollit geminas turres, bifidoque meatu
Faucibus artatis pandit utrumque latus. »

† Suet. in Claud. cap. 20. Citazione presa dal de Fazio.

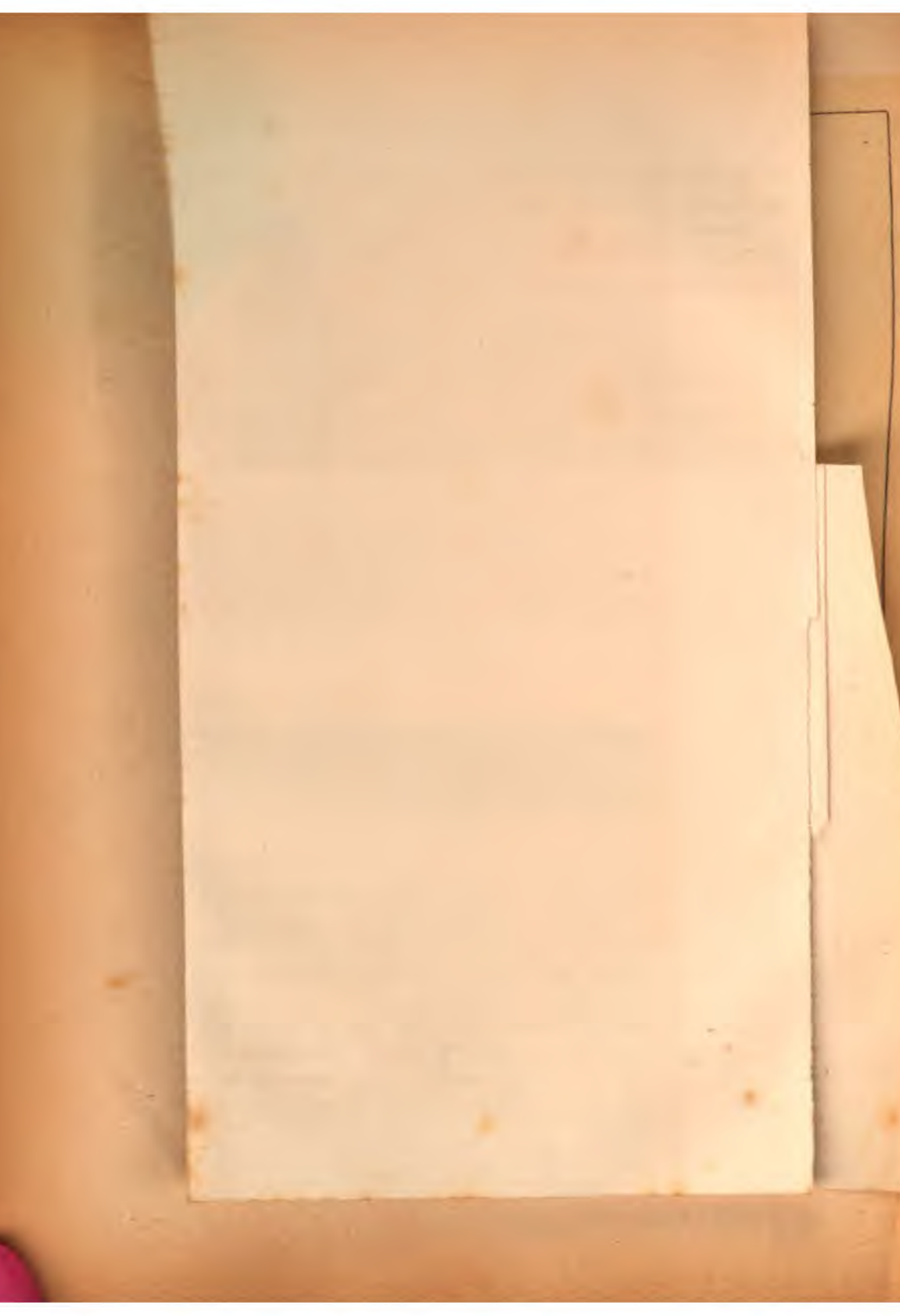
Coll'andar del tempo, per la decadenza dell'Impero romano, il porto fu per la barbarie di quell'epoca interrito e distrutto, ed i ruderi per 800 e più anni rimasero abbandonati. E il Muratori appunto ci narra che regnando Gregorio IV dall'828 all'844 quel porto fu *distrutto e forse anche in parte ripieno* paventandosi che i Saraceni ne facessero la loro sede e il centro delle loro escursioni. Solamente da Urbano VIII che visse nel secolo XVII fu grandemente riparato e di nuovo aperto. Anche le torri erano state diroccate; ma già fin dal 1616 Paolo V aveva fatto, tra alcuni altri miglioramenti al porto, riedificare dalle fondamenta la torre odierna di levante destinandola per faro. L'altra, al principio di questo secolo, non era che un rudere informe detto volgarmente il *Marzocco*, e papa Gregorio XVI vi faceva in quella vece costruire un fortino militare. Ma per guida ai naviganti non v'era nella prima che un piccolo fanale fisso sulla cima di un albero, che per mezzo di varie corone di lumi mandava a breve distanza il suo pallido raggio. Nel 1840 provvidamente vi fu posto altro fanale a macchina con eclisse, il quale discernevasi a sole cinque miglia in mare, e non poteva perciò rispondere agli importanti e crescenti bisogni della marina e del commercio. In questo mezzo papa Pio IX nel 1860 ordinò, valendosi della molta scienza dell'illustre astronomo p. A. Secchi, che, restaurata ed innalzata la torre, vi fosse posto, come in Ancona, un apparecchio illuminante alla Fresnel di secondo ordine, che fu acceso la prima volta il 10 luglio dello stesso anno. La torre è di forma cilindrica a doppia rientrata, rivestita di pietra da taglio, alta 37 metri dal foco luminoso sopra il mare, con terrazzo alla prima rientrata fornito di parapetto merlato ed altro terrazzo con ringhiera a livello della camera d'apparecchio. Vi si accede dalla banchina col mezzo di comoda scala esterna a foggia di rombo con quattro branche. Nell'interno gira una scala di pietra che segue la curva delle pareti fino al quinto piano e finalmente una scaletta di ferro fa capo al terrazzo superiore ed alla camera dell'apparecchio. Le cinque camere, ricavate una per ogni piano, sono fornite di letti ed armadi e servono per abitazione ai guar-

diani e per deposito di attrezzi ad uso del faro, e dell'olio quella a pianterreno.

I lavori di ristauro e d'innalzamento della torre furono eseguiti sotto l'abile direzione del mio nobile amico e gentile collaboratore, sig. cav. Giovanni Monti, ingegnère di acque e strade, nell'amministrazione del quale non poche parti del porto, e in specie le scogliere, furono migliorate, mentre prima e dopo di lui tutto fu trascurato.

Faro di Cordovan.

È questo faro una torre di ammirabile costruzione eretta sopra una roccia all'imboccatura della Gironda per essere di scorta alle navi a non rompere nei banchi che sono sparsi all'intorno di quella foce.

Ebbe un tal nome dal primo architetto che fabbricò fino dall'anno 830 dell'èra cristiana la prima torre nell'isola *Andros;* torre ed isola quasi tutta che, come è grido registrato dal Thevenard, furono inghiottite dal mare per un terremoto l'anno 1427. L'edificio di oggidì innalzato sopra una seccagna, avanzo di quell'isola, coperta di tre metri d'acqua nell'alta marea, fu incominciato da Enrico II fin dal 1545 dirigendone i lavori Luigi de Foix celebre architetto parigino; poi fu continuato nel 1661 da Enrico IV e compiuto da Luigi XIV nel 1665. L'anno 1778 fu demolita la parte superiore fino al secondo piano e vi fu sostituito un tronco di cono, portandone l'altezza a metri 77,60 a contar dalla seccagna ove posa fino alla sommità; questo lavoro fu diretto dall'architetto Theulere. La torre si compone di una serie di gallerie sovrapposte le une alle altre ornate di pilastri e fregi, le quali si restringono gradatamente verso la cima. Dal secondo piano sorge una scala magnifica che mette alla cima del cono; esso è diviso in quattro piani, nell'ultimo de' quali è situato il lume. Intorno alla base ricorre un muro di cinta del diametro di 43 metri entro cui sono ricavati gli alloggiamenti dei custodi, quasi a foggia di casematte. Vuolsi che questo

sia oggi l'edifizio più grandioso di tal genere in tutto il mondo per l'ardita e bella architettura.

Intorno all'anno 1790 vi si posero lucerne con riverberi e finalmente nell'anno 1854 gli apparecchi diottrici del Fresnel di prim'ordine ad eclisse di minuto in minuto.

Faro di Genova.

L'antichissima *Torre di Capo* all'estremità del promontorio di S. Benigno, di pianta quadrata, fu eretta nel 1139, ma soltanto nel 1326 vi fu posto il lume. Guasta nel 1512, fu ricostruita dalla Repubblica nel 1643.

Si compone questo edifizio di due piani con terrazzi merlati; l'uno ha nove metri di lato, l'altro sette. Sorge sulla roccia o capo di Faro alto metri 42,50 e il centro focale della lanterna corrisponde a metri 118,50 sul livello del mare. Nel 1841 vi fu posto un nuovo apparecchio lenticolare di primo ordine alla Fresnel.

Questo storico faro, al dire dell' illustre ingegnere Reynaud: *est encore rangé aujourd'hui au nombre des plus beaux.* (Figura 4).

Faro di Livorno.

Il faro della Meloria, eretto nel 1154 dai Pisani, serviva per dare la direzione alle navi dirette al Portopisano, e ad avvisare alle secche, che in quel punto costituivano come un molo subaqueo naturale. Questo faro rimase incolume per più di un secolo e quindi soggiacque a grandi vicende, onde fu più volte distrutto e rifabbricato. Nel 1267 Carlo d' Anjou abbattè questa torre che, dai Pisani rifatta per due volte, fu nel 1287 distrutta dai Genovesi e nel 1290 dai Guelfi. Appena i Pisani abbandonarono la Meloria, risolvettero intorno al 1304 di erigere una nuova torre presso Livorno, che v'è tuttora. Essa è celebrata dal Petrarca e da altri illustri scrittori; sorge presso l'imboccatura ad ostro della nuova diga curvilinea ed ha il piano fo-

cale sul livello del mare metri 47. Si compone di due cilindri merlati e v'ha intorno un basamento poligonale di 13 lati. Il lavoro è di pietra.

Faro di Eddystone (*detto la gloria dei fari*).

All' imboccatura del canale della Manica a miglia 14 in mare a mezzogiorno-libeccio della rada di Plymouth v' ha un grande scoglio, di cui una piccola parte appare fuori dell'acqua, ed il resto della seccagna, di circa 160 metri, volta dal nord al sud, è sempre coperta dal mare. È situato appunto sul passaggio dei bastimenti che entrano ed escono dal canale della Manica e si denomina scoglio di *Eddystone* (†). Egli è inoltre il primo ostacolo in cui urtano i marosi del largo e profondo Oceano dalla parte del sud.

La notevole profondità di acqua da 130 a 65 metri che l'accerchia si trova ancora alla base dello scoglio di metri 50, di guisa che si presenta un fondo a notevoli scaglioni ove le onde urtano con la massima forza e si sollevano ad altezza grandissima. Com' è poi naturale, il moto ondulatorio si conserva per più giorni anche dopo essere cessato il fortunale. Enrico Winstanley di Littlebury, nella contea di Essex, pel primo ebbe l'ardito pensiero d'innalzare su quella roccia un faro a beneficio e soccorso dei naviganti, e ne riportò l'approvazione della società di Londra detta *Trinity-House* ed il permesso del governo. Nel 1696 fu posto mano al lavoro, e s'incominciarono a fare dodici grandi fori nella roccia per piantarvi altrettante robuste spranghe di ferro, che servir dovevano a render più salda la base cilindrica di muro alto metri 3,65, del diametro di metri 4,25. Sopra questo fondamento, ingrossato poi per sessanta centimetri intorno, fu innalzata una torre per metri 24,40 sino alla banderuola, e la notte del 14 novembre 1698 ne fu acceso il lume.

---

† Nome di origine sassone, ED significa *in addietro*, EA, che pronunciasi Y, *acqua*, ed EDDY, *moto* in linguaggio marinaresco, pel quale moto l'acqua all'incontro di un ostacolo ritorna indietro; STONE, *scoglio*.

Ma, stantechè i flutti giungevano a sormontare la cima dell'edificio, si pensò a costruirvi una superelevazione di 6 metri per la parte muraria e di 12 metri per il rimanente, essendosi aumentata quasi di un metro la grossezza a cominciare dalla base. A mezzo novembre del 1703 il costruttore, accortosi che erano da farsi alcune riparazioni, volle condursi sul luogo e agli amici che dubitavano della stabilità del lavoro manifestava volere appunto esservi in occasione di forte tempesta. E là pur troppo si trovava insieme ai suoi operai e guardiani la notte del 26 all'imperversare di terribile fortunale. Il dimane dalle rive si cercava avidamente il faro, ma tutto era scomparso, eccetto alcune poche spranghe di ferro, ritte sulla punta della roccia. Il costruttore, gli operai e i guardiani tutti erano rimasti avvolti nella ruina vittime miserande. È singolare che la notte stessa, come è grido, cadde ed andò in pezzi il modello di quella torre, che l'autore conservava in sua casa a Littlebury.

Essendo di somma necessità avere un faro in quel luogo, il Parlamento inglese nel 1706 ne comandò la ricostruzione, ponendo un *diritto* di tassa sulle navi che frequentassero quel paraggio. Il contratto fu convenuto con un certo capitano Louet, che dava l'incarico del lavoro a M. Rudyerd ricco mercante di seta. Il quale, sebbene non ingegnere, accettò l'invito e con l'aiuto di abili compagni seppe condurre l'opera con sommo criterio e felicemente. Antepose, secondo il suo giudizio, come materia più acconcia per l'edificio, il legname alla pietra e adottò la forma di un elegante tronco di cono senza ornamenti ed aggetti, i quali forse avevano concorso a ruinare la torre di prima. Secondo il principio che nulla resista meglio al peso che il peso stesso, costrusse nell'interno fino ad un dato punto un massiccio di pietra. La torre innalzavasi per metri 18,60 col diametro inferiore di metri 6,90 e alla sommità di metri 4,30 là dove incominciava la lanterna, di guisa che quello di base sorpassava il terzo dell'altezza e l'altro non raggiungeva che i due terzi del primo. La lanterna poi era un ottagono del diametro esterno di metri 3,00 alto metri 2,75; laonde il centro del lume era più basso dell'antecedente di circa metri 2,00 e cor-

rispondeva all'ordinata di metri 21,30 sull'acqua. In luogo di ornamenti e della banderuola il Rudyerd sostitul sulla cupola della lanterna un globo alto un metro e del diametro di ottanta centimetri. L'altezza totale della torre dalla cima al livello del mare era di 28 metri.

Questo faro, dopo molti dispendiosi e continuati lavori, fu compiuto l' anno 1709 e sparì in poche ore il 2 decembre 1755 per un terribile incendio di cui non si conobbe la cagione. Così finì il secondo faro di *Eddystone*, distrutto da un elemento che il costruttore non aveva sospettato nemico, essendosi solamente occupato, come pareva giusto, a preservare l' opera sua dagli assalti del mare e dal vento.

Il primo faro ebbe la durata di un lustro ed il secondo quasi di dieci. Era riserbato al celebre ingegnere inglese Giovanni Smeaton di ricostruirlo per la terza volta e stabilmente. Ei subito si decise per la struttura murale, perchè più solida e al sicuro dal fuoco. Quanto alla forma, mentre andava escogitando qual fosse la più conveniente per resistere all'urto dei flutti, se la cilindrica o la prismatica, ebbe a gettar l' occhio sopra un tronco di maestosa querce. Ora se, tagliati i rami, fosse esposto all'impeto di un torrente, resisterebbe come resiste all' infuriar del vento, quando pure offre la presa dei rami e delle fronde. Ecco la colonna della stabilità maggiore contro un urto laterale, ei sclamò; adunque la mia torre avrà appunto la forma di un tronco di quercia! Quanto alla pietra da adoperarsi, lo Smeaton scelse per la fodera o paramento esterno il granito della cava più prossima nell' Hingstone Downs a miglia 15 da Plymouth, e per l' interno la pietra dura calcare di Portland, così detta dall' isola ove si cava. Per la malta dopo parecchi esperimenti non seppe trovar di meglio della malta di pozzolana di Roma con la calce ricavata dalla pietra di Aberthau nella Glamorghanshire, calce eguale per durata a quella che si cava dalle migliori pietre di Portland. (Figure 5, 6, 7, 8 e 9).

A posare poi l'edificio con tutta sicurezza e solidità sopra quell'irta e scoscesa roccia e a collegare le pietre tra loro in modo che il tutto riuscisse come un monolite l'architetto scelse

le immorsature, ossiano gli incastri a coda di rondine. Ben si comprende infatti che tagliando quella punta di scoglio in gradini o scaglioni orizzontali ed eseguendovi in ciascuna incavi più larghi al fondo che alla bocca ogni pietra che vi si collocava non poteva non esservi fortemente trattenuta e quasi incatenata. Operando quindi gli stessi addentellati nella pietra di mezzo dell' edificio, per la parte fuori di quella punta di roccia, ne conseguirebbe un sol masso di cui niuno sforzo esterno potrebbe svellere un pezzo.

Lo Smeaton, la primavera del 1756, fu per la prima volta a visitare lo scoglio. Subito ei conobbe la necessità di un cantiere che fosse più vicino assai di Plymouth per poter giovarsi di ogni ora favorevole all'approdo sul luogo del lavoro e pensò a tale effetto d' ancorarvi a breve distanza un bastimento capace di resistere alle tempeste, a ricettare gli operai e a raccogliere ciò che loro fosse d'uopo, d'onde poter tragittare con barchette allo scoglio e ritornarsene a tempo opportuno. Sulla riva poi di Plymouth sarebbe disposto il cantiere per le provviste dei materiali e pei lavori d'apparecchio della pietra. Fatto il modello della torre ed avuto lo Smeaton da Londra l' approvazione del suo progetto, tanto per parte della corporazione di *Trinity-House* quanto del Governo, vi pose mano in quell' anno stesso. Primieramente si volle ormeggiare il bastimento-cantiere, il *Nettuno*, e moltissime furono le difficoltà che si ebbero a superare. Frattanto dal 27 agosto al 14 settembre fu dato lavorare per ore 167 e fare sullo scoglio gli scaglioni a coda di rondine. Il verno e la primavera successiva (1757) passarono in provviste e lavori d' apparecchio.

Sarebbe stato di grande utilità il mettere in opera pietre grosse, ma era a tenersi conto della difficoltà di trasporto. Laonde si stabiliva che ogni concio pesasse una tonnellata in ragguaglio e tutte le pietre in cantiere furono ridotte a misura ed anche provate prima per assicurarsi della loro scambievole corrispondenza e del necessario combaciamento in ogni singola parte. Il 3 giugno fu messo all' àncora il *Nettuno* e si adattò sullo scoglio l' apparecchio necessario a sollevare dalle barche

Faro di Bell-Rock.

Questo faro fu eretto presso il capo Inch o Bell-Rock nella Scozia a dodici miglia circa al S. O. della città di Arbroath nella contea di Berwick (†).

Appena a bassa marea quella seccagna è scoperta, e la parte visibile è lunga circa 130^m e larga 70^m, la sua normale altezza sul mare può fissarsi di $1^m 20$, si compone di pietra arenaria di color rosso con alcune macchie biancastre. Nel flusso ordinario le acque si elevano a circa 5 metri e nelle tempeste le onde si sollevano vicino all'altezza della lanterna. L'anno 1800 Giorgio Stephenson, capo ingegnere e commissario dei fari del nord, modellò il disegno del nuovo faro da farsi di pietra sui principii e sulle norme di quello di Eddystone fatto dallo Smeaton. Nel 1808 furono fissate nella seccagna le colonne della intelaiatura di ghisa per le diverse abitazioni dell'edificio e per sorreggere i conci di pietra di due o tre tonnellate; sul finire di quell'anno si portarono a compimento i primi quattro filari della torre per l'altezza di $1^m,65$. I due inferiori si fondarono nella roccia e le pietre tra loro si congiunsero con incastri a coda di rondine e collegaronsi con cemento di pozzolana, calce e arena in parti eguali. La torre alla base ha il diametro di $12^m,80$ ed a mano a mano che si eleva si assottiglia di guisa che alla camera dell'apparecchio non ha che metri quattro di diametro. È costituita di un sol masso di muro dal pian terreno fino a nove metri e s'innalza per metri 35, compresa la camera suddetta. Ove termina il masso corrisponde la porta d'ingresso a cui si ascende col mezzo di una scaletta amovibile di corda con gradini di legno. I muri sono grossi due metri, ma gradatamente diminui-

† Alla sommità di questa seccagna venne posto da prima un galleggiante fornito di campana disposta in modo da mandar suono per l'agitazione delle onde e servire di avviso ai naviganti del pericolo che loro poteva incogliere in quel punto; donde alla roccia derivò il nome di *roccia* o meglio di *seccagna della Campana* (*Bell-Rock*), che ha sempre conservato. Ma poichè la perfidia di taluni osava distruggere questa benefica disposizione per trar qualche scarso profitto dai naufragi che ne derivavano, si pensò erigervi un faro.

scono in modo che si riducono in cima a trenta centimetri. La parte abitabile della torre è divisa in sei stanze per uso dei guardiani, per deposito de'combustibili, delle provviste e degli attrezzi pel lume e per comodo di una raccolta di libri diversi ad istruzione dei guardiani stessi nelle ore di ozio. Anche in altri fari vi sono piccole biblioteche e talvolta pure gabinetti di storia naturale.

Qui ricorderemo tra i fari francesi quello di Calais, ch' è uno dei più grandiosi e belli che noi abbiamo visitati. Esso può dirsi costruito anche con lusso, contro l'usato dei fari moderni, e fa di sè maestosa mostra essendo innalzato al termine di una strada di passeggio della città.

Soltanto sei anni dopo compito, cioè nel 1858, lo visitammo dalla base alla cima e ne esaminammo minutamente ogni parte. In una stanza notammo una notevole raccolta di volatili imbalsamati di grandezze e specie differenti, benissimo disposti. Essi erano stati trovati morti o semivivi nel superiore terrazzo o galleria dopo notti di potentissimo vento. Questi poveri uccelli, taluni dei quali anche della grande specie, spesso travolti dal turbine, si dirigono al lume, dànno di cozzo con veemenza alla lanterna e stramazzano nei sottoposti terrazzi. Era meco in questa visita il mio amico capitano cav. R. Castagnola.

Le scale interne di comunicazione nel faro di Bell-Rock sono di legno, eccetto quella della lanterna che è di ferro. Il muro della camera d'apparecchio è alto $1^{m},80$ e nel piano della lanterna v'ha un terrazzo o galleria tutto intorno, costituito sull' aggetto del cornicione, e munito di difesa e riparo col mezzo di una ringhiera di ghisa con piastre di ottone sopra e sotto. La lanterna è di forma ottagona ampia $3^{m},65$, alta $4^{m},55$ e coperta da cupola di rame e banderuola in cima. La notte del 1° febbraio 1811 fu questo faro per la prima volta illuminato.

Faro di Salvore.

Nel littorale che s'estende dalla punta estrema del promontorio dell' Istria fino a Chioggia nel 1818 non vi erano fari.

Il luogo per erigerne uno fu giudicato saviamente la *Punta delle mosche* vicina al piccolo villaggio di Salvore a 20 miglia italiane da Trieste ed a 5 da Pirano. Incominciata quella torre sul disegno e con la direzione dell'architetto Nobili nel marzo del 1817, fu illuminata la notte del 17 aprile 1818 e per la prima a lume di gas, che ancora non erasi applicato ai fari. Questa torre di forma cilindrica con a capo una cornice, tutta costruita con pietra da taglio, poggia sopra ampio basamento quadrangolare. Il diametro è di 5 metri, e al piano della cornice, compreso l'aggetto, di 6^m,30. Per una scala interna a chiocciola si sale alla lanterna, la quale è di figura ottagona alta 4^m,44 del diametro di 3^m,80 solidamente fissata per mezzo di intelaiatura di dritti e traverse di ferro. Gira intorno ad essa lanterna un terrazzo largo metri 1,20 guarnito di parapetto di ferro. La totale altezza del foco luminoso sul livello del mare corrisponde a 35^m,50. Nel basamento quadrangolare poi oltre alle abitazioni de'custodi vi sono varie stanze e magazzini per deposito di materiali, combustibili, serbatoi e attrezzi.

E qui, prima di chiudere questi brevi cenni storici de' fari antichi e di alcuni moderni, non sarà inopportuno il toccare pure di quali principali combustibili gli antichi solevano usare per ottenere la luce.

Come fu accennato, la fiamma era in prima derivata da cataste di legna o di carboni, o da materie assai bituminose che avvampavano durante la notte sull'alto delle torri. Ma la luce era opaca ed il gran calore che sviluppavasi era di danno e rovina alle sommità delle torri ed alle cupole delle lanterne. Alcuni peraltro hanno opinato che queste non vi sieno mai state, rimanendo quelle sostanze accese all'aria aperta. E ciò secondo loro non poteva recare nocumento alle fiamme, sapendosi che l' acqua di pioggia invece di estinguere un intenso fuoco, lo avvalora. Ignorasi peraltro come nel caso di venti furiosi le materie in viva combustione ed a molta altezza non fossero lanciate dal vento e così la fiamma regolare del fanale non fosse notevolmente turbata.

L'idea di qualche meccanismo che fosse adoprato dagli antichi per conservare unita e distinta la luce dei fari la credo implicita nel seguente passo di Plinio:

« *Periculum in continuatione ignium ne sidus existimetur, quoniam e longinquo similis flammarum aspectus est* » (†).

Indipendentemente dai carboni e dalle legna la natura offre non poche qualità di sostanze atte a fornire illuminazione. Secondo taluni vuolsi che presso gli antichi fossero pure in uso le lucerne ad olio. Siamo poi certi dalle cronache che il faro della Meloria era fino dal 1284 illuminato da lucerne ad olio. Si conosce un contratto di appalto per anni cinque con tal fra Galgano priore dei frati Romitani di S. Jacopo d'Acquaviva, col quale contratto egli assumeva l' obbligo di provvedere alla manutenzione del lume con 24 staia di olio per anno.

Altri modi per la produzione della luce furono proposti a diverse riprese, ma non essendosi creduto adottarli per illuminare i fari, noi ci contenteremo soltanto d' indicarli e far brevemente conoscere i motivi del rifiuto.

Il gas idrogeno proveniente dalla distillazione del carbon fossile è più economico dell' olio di colza, e costa quasi quanto l'olio di schisto. Gl' inconvenienti per altro che dà il gas sono di non produrre una fiamma, a superficie uguale, tanto brillante quanto quella dell' olio e di potere cagionare scoppii.

Il gas estratto dall'olio avrebbe una bellissima fiamma, ma costerebbe molto e non darebbe maggior sicurezza dell' altro.

Il gas ossigeno usato per avvivare una fiamma qualunque ha dato eccellenti risultati per ciò che riguarda l'intensità luminosa, ma il costo ed il timore dello scoppio lo ha fatto respingere.

Per le ragioni di sopra accennate l' uso del gas non si è adunque reso comune nell'illuminazione dei fari, malgrado che se ne sieno tentate talune prove, come si è visto in quello di Salvore ed in altri, cioè in Danzica e nel canale di Bristol.

Al giorno di oggi i combustibili che in generale si adoprano

---

† Nat. Hist. lib. XXXVI, cap. XVIII. Edizione di Pomba, tom. 9. p. 489.

sono gli olii di olivo, di colza ed il minerale. Anche la luce elettrica è stata applicata ai fari mediante appositi apparecchi, dei quali si terrà ragione nella parte terza. È molto costosa, ma si cerca renderla più comune e se ne attendono vantaggi.

L'olio di colza è stato sinora il combustibile più in uso per l'illuminazione de' lidi. Nel 1873 in Francia si contavano 336 lumi al primo di gennaio e cioè 3 a luce elettrica. 10 galleggianti e 323 ordinarii, ed erano alimentati da olio di colza, eccetto già quelli a luce elettrica ed altri 116, fra' quali uno di 2° ordine, 6 di 3° e 109 di 4°, i quali erano alimentati da olio minerale. Ma il ministero dei lavori pubblici il 29 di marzo di quell'anno, sulla proposta della Commissione de' fari appresso numerose esperienze per parecchi anni proseguite, ordinò la sostituzione dell'olio minerale a quello di colza in tutti quanti i lumi, salvo che ne' galleggianti, pei quali credonsi ancora necessari nuovi studii. In pari tempo fu risoluto che fosse aumentato di uno il numero degli stoppini concentrici de' lumi dei tre primi ordini e da indi innanzi sui littorali di Francia vi fossero, secondo le dimensioni dell'apparecchio ed il numero degli stoppini delle lucerne, cinque ordini di lumi.

La tavola che segue ci porge il confronto tra l'olio di colza usato finora, non pure in Francia, ma dalla maggior parte delle potenze marittime, e l'olio minerale riconosciuto migliore a sostituirsi, e ciò fa vedere chiaramente il vantaggio della presa disposizione.

Questo specchio che mostra chiaro il notevole aumento d'intensità del nuovo modo d'illuminazione introdotto nei lumi a luce fissa mostra una lacuna nei dati relativi a quelli ad eclisse. Ciò proviene perchè in questi ultimi il beneficio è spartito tra l'intensità e la durata delle apparizioni luminose e perchè le cifre afferenti a questi due fenomeni variano in ciascun ordine di lumi entro limiti molto distanti, secondo il numero delle divisioni del tamburo lenticolare, la celerità del movimento di rotazione e le disposizioni stabilite per il prolungamento dei lampi.

INDICAZIONI	FARI AD OLIO DI COLZA					FARI AD OLIO MINERALE				
	1. ordine	2. ordine	3. ord. G. M.	4. ord. P. M.	5. ordine	1. ordine	2. ordine	3. ordine	4. ordine	5. ordine
Numero degli stoppini . .	4	3	2	2	1	5	4	3	2	1
Diametro medio dello stoppino esteriore	mm. 85	69	39	32	24	105	85	65	45	25
Diametro del becco	90	74	44	37	29	110	90	70	50	30
Diametro dell'apparecchio lenticolare	metri 1,84	1,40	1,00	0,50	0,375	1,84	1,40	1,00	0,50	0,375
Intensità della luce col bec. di Carcel (1)	becchi 23	15	5	3	1,60	30	23	14	6,4	2,2
Intensità del lume fisso senza riflettore	630	335	90	30	13	820	510	250	64	18
Consumo d'olio per becco ad ora	gram. 760	500	175	110	60	900	630	360	160	55
Consumo d'olio per becco per un anno	kil. 3040	2000	700	440	240	3600	2520	1440	640	220
Spesa annua per Faro di fornitura d'olio al prezzo medio di L.1,51 per quello di colza e di L. 0,85 pel minerale.	lire 4590,40	3020,00	1057,00	664,40	362,40	3600,00	2142,00	1224,00	544,00	187,00
Num. dei Fari al 1 gen.1873	42 (2)	6	30	15	230	42 (2)	6	30	15	230
Spesa annua d'olio per ciascun ordine di Fari. . .	lire 92 796 80	18 120,00	31 710,00	9996,00	83 352,00	12 8520,60	12 852,00	36 720,00	8 160,00	43 010,00
In tutto la spesa annua L.	. . . . 335 938,80					. . . . 229 262,00				

(1) L'unità di luce corrisponde ad un becco di Carcel del diametro di metri 0,020, che consuma 40 grammi d'olio di colza per ora.
(2) Non compresi i tre fari a luce elettrica.

Riepilogando, per i lumi ad eclissi la Commissione dei fari giudicava sufficiente il far conoscere i valori proporzionali, costanti in ciascun ordine di lumi, dell'aumento d'intensità e di durata che le nuove lucerne davano ai lampi.

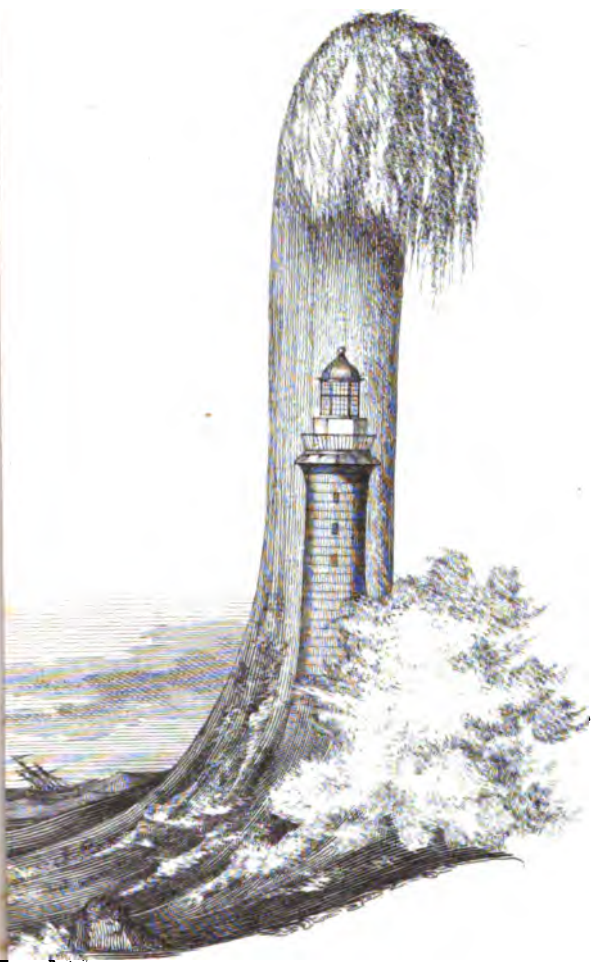
I risultati dell'osservazione su questo soggetto sono riportati nel seguente specchio:

ORDINE DEL LUME	AUMENTO PROPORZIONALE	
	d' intensità per cento	di durata dei lampi per cento
Primo	7	22
Secondo	26	22
Terzo	76	59
Quarto	35	58

Del resto, come faceva notare la detta Commissione, sia il lume a luce fissa o ad eclisse, la quantità di luce emanata dall'apparecchio è costante per ciascun ordine e si poteva perciò concludere, prendendo per base le cifre del primo specchio, che colla introduzione del nuovo modo d' illuminazione l'intensità totale dei fasci luminosi inviati all'orizzonte aumenterebbe quasi del 45 per cento.

Si rileva che le nuove disposizioni ebbero per effetto di diminuire le spese e di accrescere le intensità in una notevole proporzione. Rispetto allo stato odierno dell'illuminazione in Francia si ha circa il 45 per 0[0 in più di quantità di luce trasmessa all' orizzonte e il 32 per 0[0 in meno di consumo d'olio. L'economia annua della spesa in Francia si porta a meglio di lire centosettemila.

Per l'Italia risulterebbe, secondo un articolo anonimo pubblicato nel *Giornale del Genio Civile*, una economia di circa ottanta mila lire all'anno oltre al molto miglioramento della potenza luminosa.

Vi è stata oscitanza per lungo tempo nel far uso dell'olio minerale pe' fari, a cagione del timore di uno scoppio e delle

...a del Faro di Eddystone assalito dai marosi

sue gravi conseguenze. Ma se talune specie di quest' olio debbonsi escludere perchè dannosissime, per la tenue temperatura che richiedono a dar vapori infiammabili, ve ne sono altre che da questo lato ci porgono sufficiente guarentigia e queste appunto si adoperano e derivano dalla distillazione della torba (*boghead*) e si distinguono col nome di paraffina di Scozia. Queste specie, secondo le fatte esperienze, non si accendono che assai difficilmente ed hanno ad un tempo una potenza rischiarante considerevolissima, come lo dimostra la tavola che segue:

INDICAZIONE DEGLI OLII	Numero d'ordine	Intensità luminosa prodotta col consumo di 40 gram.	Consumo ad ora per una intensità di un becco	TEMPERATURA		Densità a 0°	Coefficiente di dilatazione da 0° a 100°
				d'infiammabilità	d'ebollizione		
Achaume, in *Autun* .	1	becco 1,56	g 25,7	25°	140°	0,827	0,084
I. Barse, compag. dell'illuminazione minerale dell'*Allier* in *Buxiere-la-Grue* . .	2	1,82	21,9	26	142	0,818	0,087
Fratelli Graillot, in *Autun*	3	1,63	24,6	29	149	0,819	0,087
Rondeleux, minieredella *Condamine*, in *Buxiere-la-Grue*	4	1,59	25,2	29	152	0,833	0,093
Hubinet di Soubise, in *Autun*	5	1,47	27,2	37	156	0,830	0,099
E. Gontier e Compagni, in *Autun* . . .	6	1,78	22,4	41	160	0,825	0,080
Società civile delle min. dell' *Autunois*	7	1,55	25,8	42	164	0,831	0,098
Compagnia anonima degli olii di *Colombes*	8	1,60	25,1	46	168	0,834	0,090
Roche e Compagni di Igonay (*Saône et Loire*)	9	1,45	27,6	49	174	0,834	0,095
Ioung's Parafin light and mineraloil Company (*Scozia*)	10	2,18	18,3	72	205	0,833	0,094

Un altro ostacolo si era frapposto allo sviluppo d'applicazione dell'olio minerale nei fari, perchè mentre esso dava risultati eccellenti nelle lucerne ad un solo stoppino, non corrispondeva del pari quando gli stoppini erano parecchi. Il capitano Doty seppe risolvere il problema nel 1868, trovando un becco a quattro stoppini che dava splendore e regolarità nella fiamma come una lucerna dello stesso ordine alimentata dall' olio di colza.

Questi nuovi becchi adattandosi facilmente alle lucerne odierne, non è la trasformazione riuscita dispendiosa per ritardarla di più.

I sigg. Barbier e Fenestre, costruttori di fari in Parigi, ebbero facoltà dall' inventore di fare questi becchi. Anche l'altro costruttore parigino Enrico Lepaute ne fa, conosciuti col nome di becchi Fresnel modificati, che producono l' effetto stesso dei primi, e fin qui non si è fatto luogo ad emettere alcuna dichiarazione nè in favore piuttosto dell'una, che a detrimento dell'altra qualità.

DISTRIBUZIONE DEI LUMI (†).

Per lungo tempo l'entrata dei porti e le imboccature dei fiumi navigabili erano, come fu detto, le sole parti del lido illuminate e si aveva ogni cura a porvi lumi di grande portata. Oggidì, divenuti più urgenti i bisogni del commercio e della

---

† Il chiarissimo professore Voisin-Bey sta dettando un *Corso di lavori marittimi* nella scuola degli ingegneri di acque e strade di Francia. Intanto in litografia, sotto la data del 1874, ha compita la parte con il titolo: *Eclairage et Balisage des côtes.*

Questo importante lavoro, intorno all'importantissimo argomento della illuminazione dei littorali e dei porti, mi è stato favorito dall'autore stesso e mi ha servito per principale guida. Un tal dono mi ha posto inoltre nella felice posizione di aver sott'occhio quanto di meglio, e non ancora in commercio, siasi a tutt'oggi scritto sul soggetto di cui si tratta.

Colgo con piacere questa occasione per tributare ringraziamenti all'illustre donatore.

navigazione, si è rilevato bastare ivi lumi minori e occorrere invece maggiori nei punti più sporgenti del littorale a guida del navigante nell'atterraggio. Si compone il littorale di una serie di capi, diversamente situati, come vertici di un poligono loro circoscritto. Quindi si debbono porre i fari principali in tutti i capi più foranei in modo da far conoscere la terra da lunge, per quanto il permettono l'altezza e la potenza degli apparecchi.

Si è poi stabilita tra la loro distanza e la portata una relazione per la quale sia impossibile atterrare senza avere almenò un faro in vista quando l'aria non sia fosca.

Questi fari principali che debbono in ispecie avvertire i naviganti dell'approssimarsi della terra e de'pericoli cui vanno incontro chiameremo *Fari a gran distanza d'atterraggio.* Essi richieggono la maggior portata e si distinguono pure col nome di *Fari di prim'ordine* o *di scoverta.* I loro lumi sono sempre disposti in maniera da rischiarare tutto l'orizzonte marittimo che discoprono.

È necessario inoltre additare al navigante la via da continuare con sicurezza quando si accosta alla terra per giungere al porto a cui è diretto, e a ciò provvedono i fanali che sono lumi di minor portata. In una baia più o meno vasta, più o meno coperta, situata fra due fari di prim'ordine, vi sono punti speciali come capi secondari, isole, scogli, seccagne e banchi di arena, dei quali il navigante può aver bisogno conoscere la posizione e vi sono pure passi la cui direzione deve essergli tracciata. I lumi secondari servono ad illuminare questi punti, ad indicare queste direzioni e la loro portata dipende dalla distanza alla quale devono giungere.

I fanali posti così in mezzo ai fari di prim'ordine si possono distinguere generalmente in due ordini, quarto e quinto, secondo l'intensità del loro foco luminoso. Qualche volta hanno essi i loro raggi concentrati in uno spazio angolare molto ristretto.

Da ultimo, essendo in tal modo guidato il bastimento sin presso al porto, basta mostrarne l'imboccatura con lumi di

poca intensità, quali abbiamo chiamato *Lumi di bocca*, invece di *Fuochi di porto*. Ora uno, ora due se ne pongono all'estremità delle opere che costituiscono l'entrata del porto.

In tempo di nebbia i fari di prim'ordine hanno minor portata. Allora i secondari interposti, sebbene soggetti pur essi a tale indebolimento, concorrono a riempire la lacuna dell'illuminazione principale e ne mantengono la continuità, od almeno scemano assai il tratto del lido che resta temporaneamente privo di luce.

La portata de' fari di primo ordine varia da 18 a 30 miglia marine (†) e quella degli altri da 2 a 20.

La moltiplicità dei lumi sul littorale esporrebbe il navigante a funesti inganni se non si avesse la cura di variare le loro apparenze in maniera da render facile il non confonderli, massime pei fari di primo ordine e per quelli di secondo e terzo che servono pure per norme dell'atterrare. Ed importa che i loro apparecchi abbiano caratteri ben distinti a fine che il navigante sia debitamente informato della loro posizione e possa col loro aiuto rettificare gli errori di stima innanzi di avanzarsi.

Non si richiede peraltro che ciascuno di questi fari abbia un carattere particolare. Basta che la distanza tra quelli della stessa specie prevalga sull'errore della stima che può farsi nelle contingenze ordinarie. Ora è ammesso che un navigante, nei mari nostri, non erri al massimo 60 miglia sulla vera posizione se non che in casi straordinari e appresso avvenimenti che dovrebbero imporgli la massima prudenza nel momento di atterrare. In questi casi l'accorto navigante, se ha speciale dubbio sulla stima, si tiene al largo durante la notte. Dunque in tesi generale può stabilirsi la distanza di 60 miglia come la minima tra due fari della stessa specie o eguali.

---

† Metri 1852; valore di un miglio nautico.

CARATTERE DEI LUMI.

Grande è il numero dei caratteri distintivi dei lumi e possono anche accrescersi ed anzi si sono accresciuti. I principali sono: lume a luce fissa, ad eclissi succedentisi di minuto in minuto e ad eclissi di mezzo in mezzo minuto. Sempre poi uno fisso dev'essere posto tra due ad eclissi a differenti intervalli. Un carattere distintivo che può dirsi appartenere all'infanzia dell'arte, in uso in Havre (Francia) sino dal principio del secolo presente, consiste in due lumi fissi posti l'uno accanto dell'altro, alla loro volta bastantemente distanti per non confondersi al limite della loro portata e bastantemente avvicinati per mostrarsi sempre come costituenti un gruppo. La spesa ne risulta presso che doppia, sia pel primo loro stabilimento, che per la manutenzione, ma questo carattere ha il merito di esser ben deciso ed è assai apprezzato dai naviganti.

Altro carattere è il lume a luce fissa variato da lampi che si succedono accompagnati da eclissi di 3 in 3, o di 4 in 4 minuti, cioè a dire ad intervalli assai lontani perchè non abbiano a confondersi con lumi ad eclisse ordinaria.

Si dà pure un altro carattere non meno deciso ai lumi ad eclisse con una disposizione inversa dell'antecedente, vale a dire diminuendo assaissimo la durata degli intervalli fra i lampi. Le eclissi così di molto avvicinate producono una specie di scintillamento e ne deriva un lume *scintillante.* Niun lume a luce fissa apparirà, conseguentemente, nell' intervallo dei lampi.

La colorazione della luce è stata anch'essa applicata a dare caratteri distintivi. I colori diminuiscono per altro assai l'intensità luminosa e giova notare che per le condizioni atmosferiche talora nasce nella luce bianca una colorazione che può trarre in inganno sul colore vero del faro.

La colorazione in rosso è stata riconosciuta la migliore per le considerazioni seguenti:

Per una parte si conosceva che fra tre soli colori *rosso,*

verde e *azzurro*, che erano bastantemente decisi per poter concorrere col bianco ad una illuminazione caratteristica, il primo era il più chiaro per un eguale assorbimento di raggi luminosi. In oltre, osservazioni di confronto tra la portata di lumi bianchi e rossi avevano fatto conoscere, contrariamente a quanto si credeva prima, che il lume rosso ad uguale intensità aveva maggior portata del bianco e che soprattutto s'indeboliva assai meno presto ne' tempi di solita nebbia, cioè ne' casi che maggiormente importa avere lumi splendenti. Pel verde e per l'azzurro tutto il contrario.

Potrebbe opporsi che in tempo di nebbia, perchè i lumi bianchi si colorano di consueto in rosso, ne nascerebbe confusione. Ma ciò non è possibile quando si abbia in vista alla sua volta un lume rosso ed uno bianco, poichè malgrado del fosco, appare il primo di un rosso molto più intenso dell'altro e conserva perciò il suo carattere.

Nella pratica, per evitare ogni pericolo di confusione, basta aver cura di non usare il lume rosso, eccettochè nei casi in cui la su espressa condizione si trovi soddisfatta. Eccone qualche esempio.

Niun lume fisso di primo ordine si deve colorare in rosso o di altro colore perchè il navigante venendo dal largo non abbia a rimanere indeciso sulla natura del lume che gli sembra isolato. Peraltro nei fari di primo ordine ad eclissi si usa talvolta la colorazione.

I lumi a luce fissa di debole portata si colorano spesso in rosso, se cade dubbio che possano confondersi con lampioni di città. Qnando due punte di moli d'un porto sono indicate ciascuna da un lume di bocca, l'uno è bianco e l' altro comunemente rosso. Similmente accade pe' lumi di direzione, quando sono collocati in modo che il più lontano non apparisca sempre al disopra dell'altro agli occhi del navigante.

Vi sono lumi fissi bianchi variati con isplendori a color rosso; ciò che non nuoce, poichè gli splendori non sono destinati ad aumentare la portata del lume, ma a chiarirne la natura. Per questa disposizione invece di variare un lume fisso bianco, ad intervalli di 3 o 4 minuti, con maggiore intensità luminosa,

si varia con l'apparizione di luce rossa; il colore si sostituisce allo splendore, ed esso serba sempre il suo carattere, perchè succede incontanente alla luce bianca; così pure nei fari ad eclissi, talvolta i lampi sono alternativamente bianchi e rossi, talvolta un rosso segue a due bianchi.

I principali caratteri in cui si possono distinguere i fari di primo ordine sono i seguenti:

Lumi bianchi.

1. Lume a luce fissa;
2. Id. ad eclissi di 1' in 1';
3. Id. ad eclissi di 30" in 30";
4. Id. scintillante;
5. Id. fisso variato a lampi;
6. Id. a doppia luce fissa.

Lumi colorati.

7. Lume a luce fissa bianca variata a lampi rossi;
8. Id. ad eclissi con isplendori alternativamente rossi e bianchi;
9. Id. ad eclissi con due lampi bianchi succendenti ad un rosso.

E si comprende che sarebbe facile avere maggior numero di caratteri con diverse combinazioni degli elementi stessi.

Pei fari di 2°, 3° ordine e per i fanali si hanno le stesse apparenze ed altre pure come il lume fisso rosso, il rosso ad eclissi, l'alternativamente bianco e rosso con o senza eclissi e l'alternativamente bianco e verde.

Un nuovo e recente carattere consiste in un lume fisso bianco della durata di 30" a cui si fanno seguire nel mezzo minuto successivo otto lampi il cui intervallo è conseguentemente di 3" 3/4.

I lumi di quinto ordine sono per lo più fissi e si distinguono soprattutto per la loro posizione e per il colore.

Si evita generalmente di caratterizzarli ad eclissi perchè il navigante è molto vicino alla riva quando si dirige sopra di essi e perciò ha grande interesse a non perderli mai di vista.

È regola generale che quando si ha a collocare un nuovo faro in una parte di littorale non basta distinguerlo dai vicini con differenze di secondaria importanza, ma bisogna che, a tôrre confusione, la differenza sia la più notevole possibile.

PORTATE DEI LUMI.

La distanza a cui un lume può esser veduto dipende dalla sua intensità ed altezza sul livello del mare. Si devono quindi considerare due portate: la *luminosa* e la *geografica*.

Portata luminosa.

La potenza degli apparecchi d'illuminazione è determinata col mezzo di misura fotometrica e l'unità di misura prescelta ad esprimerla è la luce di una *lucerna Carcel* col becco di due centimetri di diametro e del consumo di 40 grammi di olio di colza per ora.

Se il lume irraggiasse nel vuoto le portate luminose sarebbero proporzionali alle radici quadrate dell' intensità e basterebbe conoscere la distanza a cui un lume di una determinata potenza può vedersi da persone di vista ordinaria per concludere sulla portata di un lume d'intensità differente. Ma l'atmosfera concorre insieme con la distanza all'indebolimento del raggio luminoso e tra limiti ben lontani.

Non può perciò pretendersi grande precisione nelle cifre

che esprimono le portate. Si è studiato il quesito dal lato pratico e sottomesso pure al calcolo. Ed eccone la formola:

$$\frac{L}{x^2} = \lambda$$

(posta la trasmissione della luce nel vuoto) e

$$\frac{La}{x^2} = \lambda$$

(posta nell'atmosfera), essendo x la portata dell'apparecchio d'illuminazione, L l'intensità luminosa d'un apparecchio, ossia la quantità di luce irraggiata sull'unità di superficie all'unità di distanza, essendosi presa per unità la quantità di luce che darebbe la mentovata *lucerna Carcel*, a la parte di luce ricevuta che lascia passare uno strato d'atmosfera di spessezza uguale all'unità di distanza, λ la più piccola quantità di luce posta all'unità di distanza che possa percepire l'osservatore in un' atmosfera di piena trasparenza.

I valori dei coefficienti a ed λ sono dati dall'esperienza.

Il Bouguer, ben noto agli astronomi ed agli studiosi marini, fu il fondatore della *Fotometria*. Egli fece delle osservazioni sulla quantità di luce che la luna piena invia a diverse altezze, per dedurne l'indebolimento prodotto dall'atmosfera in istato sereno. Secondo lui il valore di a corrisponderebbe a metri 0,973, preso il chilometro per unità di distanza in altezza.

In oltre una serie d'esperienze, fatte in Francia, ha consigliato di adottare pel coefficiente λ il valore di 0,010, che non si deve punto considerare come un minimo, posto il chilometro per unità di distanza e pel coefficiente a i diversi valori secondo i gradi di trasparenza dell'atmosfera e cioè: il massimo 0,966 che corrisponde alla portata di metri 8,630 della luce presa per unità; il valore 0,903 che corrisponde alla portata di metri 7,000 che sembra corrispondere allo stato me-

dio dell' atmosfera nei climi temperati, e finalmente il valore di 0,747 che corrisponde ad una portata di metri 4,900.

Peraltro mentre per la formola non è facile rilevare la legge di variazione delle portate secondo l'intensità luminosa del foco ed il grado di trasparenza dell'atmosfera, per grafica dimostrazione invece si deduce:

1° Che le portate luminose diminuiscono grandemente al diminuire della trasparenza dell'atmosfera;

2° Che oltre un dato limite non torna conto, dal lato della portata, d'accrescere l'intensità del foco luminoso.

Essendo la formola di uso non comune ed i calcoli lunghi, furono compilate tavole apposite che fanno conoscere, pei lumi d'ordine diverso e d'apparenze differenti, le intensità luminose su cui si può star sicuri in pratica per le portate corrispondenti ai tre differenti stati dell'aria.

Portata geografica.

La distanza a cui un faro può essere veduto è circoscritta con maggior precisione per la sfericità della terra, che per l'intensità luminosa del foco.

La portata geografica è dovuta all'altezza del lume sul livello del mare, al raggio di curvatura della porzione di superficie terrestre, ove si trova l'osservatore, ed al valore della refrazione atmosferica.

I raggi luminosi, nell'attraversare l'atmosfera, incontrano strati d'aria di cui cresce la densità a mano a mano che essi strati si abbassano e i raggi provano in conseguenza di ciò successive refrazioni che fanno loro descrivere una curva con la convessità volta alla terra.

La refrazione ha per effetto (come con la scorta di grafica rappresentazione ognuno può rendersene ragione) di accrescer la portata dei lumi. Sia AB la superficie del mare, F il foco, PF la sua altezza, Fnm la curva tangente alla superficie del mare in m, Fr la tangente condotta dal punto F (Fig. 11). La portata geo-

grafica è uguale a Pm, mentre non sarebbe che Pr se non vi fosse refrazione. Il raggio luminoso che partendo dal punto F si dirige tangenzialmente alla curva de' raggi rifratti fa con l'orizzontale un angolo α minore dell'angolo φ fatto per la tangente Fr alla superficie della terra.

Non è punto costante la refrazione dell'aria, ma nelle ricerche di questo genere si può benissimo ammettere un valore medio. Brevemente le portate geografiche si desumono dalla formola:

$$D = \sqrt{\frac{RH}{0{,}42}}$$

ove H è l'altezza del foco luminoso sul livello del mare, R il raggio di curvatura della superficie della terra. Per questo raggio si è presa la cifra 6 362 896 m., che corrisponde a quella di curvatura del meridiano alla latitudine dell'osservatorio del Collegio romano, la quale è di 41.° 53.′ 53″, 72 e può essere considerata come media per noi.

Le cifre ricavate da questa formola danno le portate geografiche, supposto l'occhio dell'osservatore al livello del mare. Se fosse ad un'altezza h può l'osservatore allontanarsi dal punto di tangenza senza cessare di vedere il lume sino ad una distanza eguale a $\sqrt{\frac{Rh}{0{,}42}}$. Dunque la formola generale della portata è:

$$P = \sqrt{\frac{RH}{0{,}42}} + \sqrt{\frac{Rh}{0{,}42}}$$

Per comodo dei naviganti vi sono tavole che esprimono in chilometri e miglia marine le portate geografiche corrispondenti a diverse altezze sul livello del mare tanto del foco luminoso, quanto dell'occhio dell'osservatore.

Ed ecco un saggio per l'oggetto di cui si tratta:

ALTEZZA del fuoco luminoso sulla superficie del mare	DISTANZA del punto di contatto del raggio luminoso tangente alla superficie del mare $D = \sqrt{\frac{RH}{0,42}}$ $R = 6\,362\,896$		PORTATE GEOGRAFICHE PER UN OSSERVATORE DI CUI L'ALTEZZA È SUL LIVELLO DEL MARE E' UGUALE A					
			3 metri	6 metri	9 metri	12 metri	15 metri	20 metri
H	in metri	in miglia	in miglia	in miglia	in miglia	in miglia	in miglia	in miglia
1	3892	2,10	5,74	7,25	8,41	9,39	10,25	11,51
2	5505	2,97	6,62	8,12	9,28	10,26	11,12	12,38
3	6742	3,64	7,28	8,79	9,95	10,93	11,78	13.04
4	7785	4,20	7,85	9,35	10,51	11,49	12,35	13,61
5	8703	4,70	8,34	9,85	11,01	11,98	12,84	14,10
6	9534	5,15	8,79	10,30	11,46	12,43	13,29	14,55
7	10298	5,56	9,20	10,71	11,87	12,85	13,71	14,97
8	11009	5,94	9,59	11,10	12,25	13,23	14,09	15,35
9	11677	6,31	9,95	11,46	11,62	13,59	14,45	15,71
10	12308	6,65	10,29	11,80	12,96	13,93	14,79	16,05
11	12909	6,97	10,61	12,12	13,28	14,26	15,12	16,38
12	13483	7,28	10,93	12,43	13,59	14,57	15.43	16.69
13	14034	7,58	11,22	12,73	13,89	14,86	15,72	16,98
14	14564	7,86	11,51	13,02	14,17	15,15	16,01	17,27
15	15075	8,14	11,78	13,29	14,45	15,43	16,29	17,55
20	17407	9,40	13,04	14,55	15,71	16,69	17,56	18,80
25	19461	10,51	14,15	15,66	16,82	17,80	18,65	19,92
30	21319	11,51	15,16	16,67	17,82	18,80	19,66	20,92
35	23027	12,43	16,08	17,59	18,75	19,72	20,58	21,84
40	24617	13,29	16,94	18,45	19,61	20,58	21,44	22,70
45	26110	14,10	17,75	19,25	20,41	21,39	22.25	23,51
50	27523	14,86	18,51	20,02	21,17	22,15	23,01	24,27
55	28866	15,59	19,23	20,74	21,90	22,88	23,74	24,99
60	30149	16,28	19,93	21,44	22,59	23,57	24,43	25,69
65	31381	16,95	20,59	22,10	23,26	24.23	25,09	26,35
70	32565	17,59	21,23	22,74	23,90	24,87	25,73	26,99
75	33708	18.20	21,85	23,36	24,52	25,49	26,35	27,61
80	34814	18,80	22,45	23,96	25,11	26,09	26,95	28,21
85	35885	19,38	23,03	24,53	25,69	26,67	27,53	28,79
90	36925	19,94	23,59	25,10	26.25	27,23	28,09	29,35
95	37937	20,49	24,13	25.64	26,80	27,78	26,64	29,89
100	38923	21,02	24,67	26.17	27,33	28,31	29.17	30,43
110	40823	22,04	25,69	27,20	28,36	29,33	30,19	31,45
120	42638	23.02	26.67	28,18	29,34	30,32	31,17	32,43
130	44379	23,96	27,61	29,12	30,28	31,26	32,12	33,37
140	46054	24.87	28,52	30,03	31,19	32,16	33,02	34.28
150	47670	25,74	29,39	30,90	32,06	33,03	33,89	35,15

V'ha un altro elemento che si riferisce allo stesso quesito e che importa di prendere in considerazione negli apparecchi d'illuminazione, ed è l'angolo α che fa coll'orizzonte la tangente della curva dei raggi luminosi al punto di partenza, poichè in questa direzione si debbe dirigere il più intenso fascio luminoso.

Il maggior numero dei fari non sono posti a tale altezza da essere veduti sino al limite delle portate loro assegnate pell'osservatore che stia sul ponte del bastimento. Le cifre di questa tavola e le dedotte dalla formola delle portate geografiche consentono però di riconoscere sino a qual punto convenga elevarsi sul livello del mare per scorgere all'orizzonte un lume di cui si conosca la posizione rispetto allo stesso piano. I naviganti di tal modo possono giudicare approssimativamente a quale distanza si trovino da un lume quando appare sorgere dall'acqua. Per ciò fare è duopo ricordare che le altezze dei fari sono negli Annuarii nautici riferite a livello dell'alta marea e però conviene per l'opportuna esattezza aggiungere all'altezza notata del faro la differenza che passa tra l'un livello e l'altro, cioè quello al momento dell'osservazione. Nei nostri mari la differenza di livello per il fatto delle maree non è apprezzabile.

Certamente non si ha con ciò a rigore tutta l'esattezza, ma in questi casi è facile comprendere come le soluzioni approssimative sieno ben ammissibili.

POSIZIONI RELATIVE DEI LUMI ASSOCIATI.

L'aggruppamento dei lumi ha due scopi distinti, o di costituire un carattere deciso, o d'indicare una direzione.

Nel primo caso la distanza da osservarsi tra i lumi deve essere tale che essi non si confondano al punto estremo delle loro portate.

Nel secondo caso la distanza tra due lumi deve essere regolata in modo che il navigante non solo come nel primo caso vegga sempre i lumi separati, ma riconosca altresì che egli è uscito dalla linea che tracciano, cioè a dire che si avvegga che i lumi non si mostrano più sulla stessa verticale prima di aver

deviato al punto di cadere nei pericoli ad evitare i quali si è voluto al navigante porgere il mezzo.

Quando vuolsi ottenere unicamente un carattere distintivo i dati del quesito si riducono ai fenomeni dell'irradiazione. Ma trattandosi di lumi di direzione conviene inoltre tener conto del valore dell'angolo che due punti posti in differenti altezze far devono in proiezione orizzontale, perchè persone poco pratiche di questi computi giudicar possano ad un tratto che essi punti non cadono sulla stessa verticale.

I due problemi voglionsi considerare separatamente e innanzi tutto importa di studiare gli effetti dell' irradiazione.

L' ampiezza dell' irradiazione è dovuta a tre cose: all' intensità luminosa dell' oggetto; all' oscurità del fondo su cui si spicca, ed infine al grado di miopia dell'osservatore. Essa cresce con ciascuna di esse.

A fine di precisare per quanto si può ciò che concerne questo ultimo punto varrà la seguente esperienza fattasi in Parigi su becchi di gas da quattro persone di vista differente. Si osservarono questi lumi, posti sopra i due parapetti d' un ponte, da una delle strade adiacenti, che era in linea retta, e gli osservatori allontanavansi dal ponte annotando i punti dov' erano a lor avviso tangenti le aureole luminose che due opposti becchi facevano intorno ai loro occhi, ciò che lasciava ancora i due lumi per loro ben distinti.

Tre di queste persone erano miopi e il quarto dotato d'eccellente vista; al primo conveniva il grado di lente n. 8, al secondo il n. 11 ed al terzo il n. 16. Le distanze a cui i lumi furono osservate variarono da 95 a 626 metri. Nessuno aveva occhiali, la notte era buia, l' atmosfera trasparentissima e la distanza è parso non operare, entro questo limite, sul fenomeno in modo notevole. Le osservazioni dopo alcuni minuti si sono trovate in ciascuno d' accordo e le medie hanno dato i seguenti risultati per l' ampiezza delle irradiazioni apparenti:

1° Osservatore . . . . 1°, 12', 15''
2° idem . . . . 1°, 7', 22''

3° Osservatore . . . . 57', 7''
4° idem . . . . 12', 0''

Donde si vede quanto importi non doversi affidare l'ufficio di pilota a persone miopi, e giova pur notare che gli occhiali, che comunemente provvedono a questo difetto, non servono in mare perchè i cristalli presto si appannano a cagione dell' umidità e della salsedine.

E però le osservazioni per determinare regole pratiche furono affidate a sperimentatori forniti di vista comune ed esse avevano per iscopo precipuo determinare il *minimum* dell'angolo sotto il quale due lumi devono essere visti per apparire chiaramente distinti, e tali esperienze sono state fatte sulle lucerne Carcel e su lumi di ordini diversi.

I risultati, indipendentemente dai ragguagli avuti sugli angoli minimi corrispondenti alle diverse intensità luminose, hanno fatto conoscere ad un tempo questo fatto importante, che l'irradiazione, cioè, aumenta non secondo la potenza del foco, ma dell' intensità luminosa per unità di superficie della sorgente di luce

Se le intensità luminose decrescessero nell'atmosfera in ragione del quadrato delle distanze, l'ampiezza dell'irradiazione, qualunque fosse la distanza dell'osservatore, sarebbe la stessa. Ma non è così; la decrescenza dell' intensità luminosa è più rapida e l'irradiazione diminuisce in ragione della distanza in proporzione tanto più grande quanto l'atmosfera è meno trasparente.

Vi sono peraltro eccezioni, come ora si vedrà, in caso di pioggia e fitta nebbia. Le cifre dedotte da altre esperienze fatte da persone dotate di buona vista, circoscritte alla distanza di 2750 metri, possono dunque essere considerate, salvo le dette eccezioni, come il *massimo*, di modo che regolandosi su queste cifre si è nei limiti della prudenza, ed in pratica può stabilirsi che il minimo grado dell'angolo che far devono due lumi per essere convenientemente distinti sia di 8' per i fanali e di 15' pei fari.

Le osservazioni fatte in mare sopra lumi aggruppati ed in differenti circostanze hanno provato che basandosi sulle dette

cifre non era a temere di sbagli. Ed hanno dimostrato inoltre che la pioggia e la nebbia operano sugli effetti dell'irradiazione, come è facile immaginare, un'influenza che non era stata ancora dimostrata.

Sebbene i lumi perdano di splendore in questo stato dell'atmosfera sembra la loro irradiazione aumentare in una certa proporzione, il che dipende senza dubbio da ciò, che le goccie di pioggia o le bolle di nebbia più vicine al lume sono tanto vivacemente rischiarate per trasmettere raggi luminosi fino all'osservatore ed aumentare le dimensioni del corpo rischiarante. Contuttociò anche in questo caso l'irradiazione non eccede i limiti suaccennati.

Lumi aggruppati.

Ammesse le cifre di ampiezza di 8' per i fanali e di 15' pei fari dei tre primi ordini è facilissima la soluzione del problema di stabilire lumi aggruppati destinati a costituire un carattere distintivo, specialmente introducendo nei dati le semplificazioni permesse dal lato pratico.

Quando nulla si oppone si dà ordinariamente allo spazio della distanza dei lumi un valore più grande di quello che risulta dalle formole di uso.

La disposizione a cui si riferiscono i calcoli ammette implicitamente che i lumi non debbono conservare il loro carattere distintivo che in uno spazio angolare notabilmente inferiore a 180°. In tale condizione sono posti i lumi aggruppati di questo genere lungo i littorali di Francia, ed essa permette di dare la stessa elevazione a due fari appartenenti allo stesso gruppo. E si rileva facilmente esservi in ciò un doppio vantaggio. Di fatto da un lato le altezze delle torri essendo in simile caso unicamente regolate secondo che richiede la portata vi è il risparmio nelle spese di costruzione; da un altro lato due lumi non egualmente elevati essendo esposti ad essere in diverso modo indeboliti per effetto della nebbia, il navigante può in alcune circostanze essere tratto a credere che l'uno dei

lumi sia molto più lontano dell' altro ed ingannarsi così sul vero carattere dell'illuminazione.

Se il gruppo dei lumi dovesse essere veduto in un orizzonte di 180° ed oltre bisognerebbe non solo innalzare i fari a diverse altezze, ma altresì orientarli in modo che il più basso non fosse mai occultato dall' altro. La linea di congiunzione dei due fari dovrebbe in questo caso dividere in parti quasi uguali lo spazio da rischiararsi e la differenza di altezza si determinerebbe teoricamente colla condizione che i due lumi non fossero veduti da alcuno dei punti dove debbono essere distinti sotto un angolo inferiore di 8′ trattandosi di fanali, e di 15′ se di fari dei tre primi ordini, ed è facile dedurre che questa condizione è impossibile verificarsi nei fari dei due primi ordini a cagione della loro grande portata. Quando anche si ammettesse che i lumi apparissero sufficientemente distinti sotto un angolo di 12′, una differenza di 100 metri nell' altezza non preverrebbe la confusione che sino ad una distanza intorno a 15 miglia.

Lumi di direzione.

I lumi di direzione sono assai frequenti sui littorali della Manica e dell'Oceano ove vi ha molti passi angusti; all'incontro nel Mediterraneo, di cui qui si tratta, non ve ne sono che pochi.

La portata di questi lumi varia a seconda delle circostanze locali, ma nel maggior numero dei casi le direzioni sono indicate da fanali o lumi di quarto, quinto e sesto ordine, poichè la distanza a cui è bisogno estendere la luce non richiede di più.

Molte esperienze furono fatte allo scopo di determinare quale sia il minimo dell'angolo che due lumi, veduti l'uno al disopra dell'altro, devono fare in proiezione orizzontale, perchè si possa subito giudicare non essere posti sulla stessa verticale. Ciò più non appartiene alla fisica, ma al grado più o meno di finezza di apprezzamento per parte dell'osservatore, e però si attendevano grandi anomalie nei risultati, ma furono per l'incontro lievi, ed anzi l' accordo è riuscito notevole ed ha per-

messo di trattare l'oggetto con una precisione di cui non si credeva capace. I fatti desunti dall'esperienza hanno condotto da prima a riconoscere in genere che la distanza misurata in proiezione orizzontale aumenta secondo che quella verticale è più grande, ma che tuttavia l'angolo formato dalla verticale con la linea che unisce i due lumi, ad un tempo decresce.

In oltre le cifre dedotte dall'osservazione hanno dato luogo ad una costruzione grafica che fa scorgere chiaramente il loro accordo, salvo che in due punti corrispondenti alle distanze angolari verticali 13′ 22″ e 35′ 37″ che fanno vedere errori d'apprezzamento. Infatti prendendo per ordinate le distanze angolari verticali e per ascisse quelle orizzontali si è ottenuta una curva regolare, un arco di parabola di terzo grado; ma si deve por mente che i due lumi si confonderebbero vicino alla origine delle coordinate e che questa curva non può essere ammessa che a partire da una distanza di 8′ dall'origine del lume se trattisi di fanali, o di 15′ se si tratti de' fari de' tre primi ordini; il luogo geometrico per le posizioni del lume più alto resta perciò determinato da un arco di cerchio descritto dall' origine come centro con il raggio di 8′ o di 15′.

Conviene che l'altezza dei due lumi di direzione sia regolata in modo che il più lontano non sia mai nascosto agli occhi del navigante dalla torretta del più vicino. Ma non è sempre dato adempiere a queste condizioni. Occorre allora che i limiti dell'occultazione sieno bastevolmente distanti da quelli del passo o canale affinchè il navigante sia certo di essere per la buona via nel tempo che non ha in vista che un solo lume ed abbia la possibilità di rientrarvi quando il secondo lume è nettamente scoperto.

In un passaggio molto stretto, un momento di disattenzione, una occultazione fortuita, od una estinzione momentanea del lume più distante, potrebbero avere funeste conseguenze; in tal caso sarà più prudente rinunziare ad illuminare il passaggio qualora riesca impossibile di collocare i lumi in modo che possano sempre essere veduti ad un tempo.

Nei casi in cui i due lumi di direzione abbiano una al-

tezza tale che il più lontano possa vedersi al di sopra dell'altro per quanto è lungo il canale possono essi avere lo stesso carattere. Ma nei casi contrari è d' uopo che siano variate le apparenze affinchè il navigante essendosi allontanato dal cammino sicuro e scorgendo due lumi possa riconoscere subito verso quale parte debba governare per riprendere la direzione fuori de' pericoli. Si associano allora un lume fisso ed un lume variato a lampi, o veramente un bianco ed un rosso, e si dà tanto maggiore portata al lume più alto per quanto esso più dall'altro si allontana.

Si evita in dette circostanze l'uso di apparecchi ad eclissi molto prolungate, onde i due lumi sieno sempre veduti lungo il passo, od almeno che l'uno di loro non si occulti che per brevi intervalli.

Avviene pure di frequente di potere circoscrivere l'illuminazione ad uno spazio angolare assai ristretto col mezzo di uno dei lumi. Il navigante non ne ha allora che uno solo in vista nella maggior parte dell'orizzonte marittimo; ma, avendone presa cognizione avanti di approssimarsi al passo, sa bene in quale direzione debba governare per vedere il secondo lume avanti di trovarsi esposto a' pericoli.

Riepilogando, il partito da seguirsi per illuminare una determinata direzione dipende essenzialmente dalle circostanze locali e deve essere con maturità ben ponderato in ciascun caso particolare. Importa specialmente per una parte di non perdere giammai di vista che un allineamento è tanto più preciso, quanto più i lumi sono fra loro distanti, e dall'altra parte di non fermarsi ai limiti qui sopra stabiliti che nei casi di quasi assoluta necessità. I quali precetti come sieno stati eseguiti nell'illuminazione in genere dei littorali lo mostrano le carte idrografiche.

(*Continua*)

INTORNO

AD ALCUNE CONDIZIONI FONDAMENTALI

CUI DEVE SODDISFARE

LA BUSSOLA NAUTICA.

CONSIDERAZIONI

CONCERNENTI SPECIALMENTE LA COSTRUZIONE DI BUSSOLE PER LE NAVI DELLO STATO.

(*Memoria letta dal prof.* B. I. GREENE, U. S. N. *all' Accademia navale di Annapolis il 12 febbraio 1874*).

Osservazioni preliminari.

Sono ben noti ai membri di questo istituto navale i cambiamenti introdotti già da varii anni nelle bussole di cui vengono fornite le nostre navi da guerra. Questi cambiamenti ci hanno man mano condotto alla sostituzione quasi completa delle bussole ripiene di liquido, a quelle ad aria od asciutte, precedentemente in uso. Sono circa undici o dodici anni che venne introdotta per la prima volta nella nostra marina questa nuova specie di bussole a liquido, sopra modelli di fabbrica inglese, col disco della rosa in porcellana.

La superiorità di siffatti strumenti sopra la vecchia e relativamente inadeguata conformazione della bussola ad aria fu subito da tutti riconosciuta; nullameno, per una ragione o per un'altra (e fors'anche per qualche piccolo pregiudizio conservatore), la nuova bussola ebbe solo un'accoglienza limitata, e per qualche tempo si continuò a fornire alle nostre navi promiscuamente bussole a liquido e bussole ad aria.

In quel torno il sig. E. S. Ritchie di Boston, assai noto da lunga pezza come intelligente ed abile fabbricante d'istrumenti matematici di speciale costruzione, avendo stimato conveniente, a somiglianza di parecchi altri fabbricanti in quel tempo, di dedicarsi alla fabbricazione di una qualche specialità di « materiale da guerra, » sollecitò e ottenne delle ordinazioni di bussole per la flotta.

Fu nel costruire alcune bussole a liquido su modello inglese ch'egli giunse ad immaginare un importante miglioramento, consistente nel sostituire *una rosa galleggiante, con pressione sul perno perfettamente equilibrata*, al pesante disco adoperato in altri sistemi.

Il ferace germe contenuto in questa idea del sig. Ritchie si è andato sempre più sviluppando, dal giorno ch'ei lo tradusse la prima volta in forma pratica, fino a produrre la bussola dello scorso anno, la quale, pur conservando le principali sue forme originarie, è immensamente superiore alla precedente in tutti i particolari di costruzione.

Le nostre autorità navali, pur approvando il miglioramento, non vollero precipitare cambiando subito l'allestimento delle bussole per le navi; perciò l'uso della bussola a liquido, per la direzione della rotta, è divenuto esclusivo soltanto da cinque anni ed appena da due o tre anni per le osservazioni azimutali. Sono dunque, in realtà, pochi anni dacchè è stato fatto il primo tentativo per adattare la rosa della bussola alle osservazioni azimutali, dotandola di un circolo convenientemente suddiviso, e soltanto nello scorso anno ho avuto la soddisfazione di constatare che si è finalmente trovato il vero tipo nella costruzione della rosa della bussola.

Per tal modo procedendo con somma cautela e con la scorta di convinzioni bene stabilite, finalmente fu possibile estendere a tutte le navi dello stato l'uso della bussola a liquido; talchè io stimo giunto ora il momento in cui si possano con competenza esporre al pubblico le ragioni che giustificano la differenza tanto notevole che corre, intorno a questa materia, fra il nostro sistema e quello generalmente seguito in tutti gli altri paesi.

Approfitto pertanto della vostra indulgenza per esporre in questa circostanza alcune considerazioni concernenti i principii che, a mio credere, debbono regolare la costruzione della bussola marina e quindi con l'applicazione di essi mostrare fin dove le nostre pratiche conclusioni trovinsi soddisfatte, o siano probabilmente per esserlo, dal particolare tipo di bussola ora adottato nella nostra marina.

L'argomento non è per fermo troppo trito, giacchè, malgrado la considerevole antichità della bussola nautica, il molto che ne è stato scritto presso le civili nazioni occidentali sotto forma di storie, descrizioni popolari ed apologie, la fa conoscere soltanto in modo generale, nessuno, per quanto io mi sappia, essendosi mai fin qui provato a dare una spiegazione razionale della sua azione magneto-meccanica ed a ricercare da quali principii dipenda la costruzione di essa come strumento d'osservazione. Eppure la teoria di questo istrumento si fonda sopra poche e semplici considerazioni intorno ad alcune deduzioni scientifiche bene accertate.

Una cosiffatta omissione basta forse per ispiegare il fatto dal quale fui colpito fino dalla prima volta che m' occupai dello studio della bussola nautica, sembrandomi una delle circostanze più notevoli nella sua storia questa che, giudicando dal modo con cui vedesi comunemente adoperata la bussola dai naviganti, *essa dovrebbe essere stimata il più grossolano ed imperfetto istrumento destinato a soddisfare ad uno degli scopi più importanti per le esigenze dell'umano consorzio.*

Fra le proprietà della bussola nautica hannovene tre così essenziali per il conveniente uso di questo strumento, e perchè la sua azione possa meritare piena fiducia, che devono rigorosamente reputarsi come indispensabili. Esse sono: *la potenza magnetica — la sensibilità — la stabilità.*

Fermiamoci per poco a considerare il significato preciso di queste proprietà nella loro presente applicazione, le condizioni che si richieggono per la migliore realizzazione di esse e fino a qual grado tali condizioni siano soddisfatte dalla presente bussola della nostra marina militare.

I. — *Potenza magnetica della bussola.*

La rosa della bussola, di sistema più o meno complesso, e lo stesso dicasi per quella a semplice ago magnetico, allorchè trovasi equilibrata per muoversi sopra un piano orizzontale, tende a ritornare alla sua posizione d'equilibrio, o di riposo, ogni qual volta ne venga spostata; questa tendenza può designarsi col nome di *momento della deviazione.*

Questo momento è uguale al *momento della forza motrice meno il momento della forza resistente.* Il primo si compone di tre fattori, che sono: 1° la potenza magnetica (o, in termini forse più precisi, il momento magnetico) della rosa; 2° la forza direttrice della bussola, intendendosi per questa il totale della forza esterna magnetica che agisce sul piano orizzontale della rosa; 3° il seno dell'angolo onde la linea marcata zero sulla rosa viene spostata dalla sua posizione di riposo.

Il momento di resistenza è dato dalla somma di tutte le resistenze di qualsivoglia specie che si oppongono al movimento della rosa.

Tutti questi momenti sono riferiti al punto del perno come centro della bussola e centro dei momenti. (†)

---

† Sia M la potenza magnetica della rosa, H la forza direttrice che agisce sopra di essa e δ l'angolo di deviazione della linea zero della rosa.

Il momento della forza motrice, o momento di rotazione, il quale

Per forza direttrice intendesi qui la totale forza esterna magnetica che nel dato istante agisce sopra la bussola. In terra essa è la forza magnetica orizzontale del globo ed a bordo di un bastimento è la risultante di detta forza e di quella propria del bastimento, dipendentemente dalla sua rotta e posizione, nonchè dall'istante in cui ha luogo l'osservazione.

Similmente, dicendo *posizione di riposo*, deve intendersi che la linea zero della rosa (supposto che coincida coll'asse magnetico della rosa stessa), finchè è in riposo, si trovi in equilibrio con tutte le forze magnetiche od altre, che agiscono sopra di essa. In terra la detta posizione rappresenta il meridiano magnetico, cioè la direzione della forza magnetica orizzontale del globo e sopra un bastimento la deviazione della bussola risultante dalla forza direttrice che agisce a bordo.

Quindi, la forza direttrice rimanendo la stessa, il momento della forza motrice varia col variare della potenza magnetica della rosa moltiplicata pel seno dell'angolo di deviazione.

Siffatto momento è *massimo* allorchè la rosa trovasi spostata di 90 gradi dalla sua posizione di riposo, quando cioè il momento della deviazione è eguale al prodotto della potenza magnetica per la forza direttrice, meno il momento della resistenza, ed è *minimo* allorchè la rosa perviene alla sua posizione d'equibrio statico, ossia ritorna pressochè alla sua posizione primitiva, quando cioè il momento della deviazione è eguale a zero, il momento della forza motrice riducendosi ad una eguaglianza con il momento della resistenza, qualunque esso possa essere.

Segue da ciò che il seno dell' *angolo di assestamento* (od angolo definitivo della deviazione), oppure l'arco d' assestamento, quando l'angolo non sia molto grande, è dato dal momento della resistenza diviso dal prodotto della potenza magnetica moltiplicata per la forza direttiva. (†)

Affinchè dunque la rosa possa sempre ritornare esattamente, o con moltissima approssimazione, alla sua posizione d' equilibrio, ogni volta che ne venga deviata, è necessario che il momento della resistenza sia

---

tende a ricondurre la rosa alla sua posizione di riposo, o di equilibrio statico, sarà espresso dal prodotto di M per H, moltiplicato pel seno dell' angolo di deviazione dalla direzione di H, e perciò:

$$\text{Momento della forza motrice} = M\, H\, sen.\, \delta\, .$$

Sia R il momento di tutte le resistenze. Il momento di deviazione essendo eguale alla differenza di questi due momenti, sarà:

$$\text{Momento della deviazione} = M\, H\, sen.\, \delta - R.$$

† Per il caso di $\delta = 90^0$ abbiamo il massimo

$$\text{Momento della deviazione} = M H - R;$$

estremamente piccolo in confronto del prodotto della potenza magnetica per la forza direttrice, o che questo prodotto sia estremamente grande in confronto del momento della resistenza.

Ora la forza direttrice della terra, nelle diverse località che traversa un bastimento, varia all'incirca dalla metà al doppio del suo medio valore, mentre la forza direttrice propria del bastimento, specialmente se si tratta di bastimenti in ferro, può variare tanto quanto le differenti rotte, anche per la stessa località. Per conseguenza se, per i difetti sviluppati dalla bussola, non possa evitarsi che il momento della resistenza sia grande, o se, d'altra parte, la forza direttrice a bordo scenda molto al disotto del suo medio valore, l'angolo d'assestamento diventerà sempre più apprezzabile ancorchè la potenza magnetica della rosa non soffra diminuzione.

Se si vuole dunque che il modo di comportarsi della bussola meriti piena fiducia sotto l'influsso delle varie circostanze in cui può trovarsi il bastimento in differenti località è assolutamente necessario:

Primo, che la potenza magnetica della rosa sia, in ogni caso, quanto più si può grande, compatibilmente colle altre condizioni necessarie, e ciò vuol dire che devesi procurare di munirla non soltanto di una potenza magnetica sufficiente per le ordinarie e note contingenze, ma altresì di un eccedente da utilizzarsi eventualmente, quando speciali straordinarie circostanze lo richieggano;

Secondo, che si assicuri quanto più si può la permanenza di detta potenza nella preparazione dei magneti per la rosa; lo che importa che si usi la massima cura ad ogni stadio del processo di magnetizzazione.

Perchè venga meglio apprezzato il valore di queste condizioni sarà per avventura utile di soffermarci alquanto ad esaminare i metodi con i quali può correttamente valutarsi la potenza magnetica di una bussola. Hannovi tre differenti metodi che possono essere adoperati a questo scopo, con maggiore o minore efficacia.

Il primo è il *metodo delle deviazioni*. — Questo metodo statico consiste

---

e per la rosa ritornata alla sua posizione d'equilibrio abbiamo il minimo

$$\text{Momento della deviazione} = 0 = M H \, sen. \, \delta - R \, .$$

Analogamente a ciò il seno dell'angolo d'assestamento sarà espresso da

$$sen. \, \delta = \frac{R}{MH} \, ,$$

e l'arco, se l'angolo è piccolo, da:

$$\delta = \frac{R}{MH} \, .$$

nel far sì che la rosa della bussola, di cui si cerca la potenza magnetica, devii un ago calamitato campione ad una certa distanza misurata fra i rispettivi centri. La potenza cercata si deduce moltiplicando la metà del cubo di detta distanza per il prodotto di due fattori, de' quali uno è la tangente della deviazione osservata e l' altro la forza direttrice, ben inteso ove la rosa sia collocata in modo, rispetto all' ago, che la linea marcata zero coincida coll' equatore magnetico che passa pel centro dell'ago. (†)

— Il secondo è il *metodo delle oscillazioni*. — Questo metodo dinamico consiste nel fare oscillare la rosa della bussola sul suo piano e nel notare il periodo di una oscillazione. La potenza magnetica è uguale a tre decimi del momento d'inerzia della rosa diviso pel prodotto di due fattori, de' quali uno è il quadrato del periodo della oscillazione e l' altro è la forza direttrice, ben inteso che le unità di distanza e di tempo sono il piede e il minuto secondo.

Per la stessa rosa il momento d'inerzia è costante e la potenza magnetica è inversamente proporzionale al quadrato del periodo d'oscillazione moltiplicato per la forza direttrice.

Per differenti rose, facendo uso dello stesso peso ausiliare, il momento d'inerzia della rosa può essere espresso in funzione del momento d'inerzia di detto peso e quindi la potenza magnetica sarà inversamente proporzionale alla differenza dei quadrati dei periodi d'oscillazione (con e senza il peso) moltiplicata per la forza direttrice. (‡)

---

† Rappresentando con e la distanza fra il centro della rosa e quello dell'ago; con δ la deviazione dell' ago; con H, come sopra, la forza direttrice, e con M la potenza magnetica della rosa, avrassi approssimativamente:

$$M = {}^1/_2\, e^3\, H\, tang.\, \delta\ .$$

La quale espressione, che si ottiene trascurando i minimi termini di una serie di cui e^3 è fattore comune, sarà tanto più grande quanto più crescerà il rapporto della distanza e alla lunghezza dell'ago.

‡ Rappresentando con I il momento d'inerzia della rosa per la rotazione intorno al suo perno; con t il tempo di una oscillazione, che si suppone piccola, la potenza magnetica sarà espressa da:

$$M = \frac{\pi^2}{g} \cdot \frac{I}{t^2 H}\ ,$$

dove π è il rapporto della circonferenza al diametro; g l'accelerazione dovuta alla gravità in un secondo di tempo, ed H la forza direttrice, come sopra.

Ora assumendo il medio valore numerico di $g =$ piedi 32.2 avremo

— Il terzo metodo è quello *delle torsioni*. — Anche questo è un metodo statico e consiste nel sospendere la rosa della bussola ad una bilancia a torsione, avendosi così il momento della deviazione, sotto qualunque angolo, bilanciato dal corrispondente momento di torsione. In questo caso la potenza magnetica della rosa sarà eguale al momento di torsione diviso per il prodotto di due fattori, uno dei quali è il seno dell'angolo di deviazione e l'altro la forza direttrice.

Con le stesse condizioni di torsione il momento di torsione varia direttamente come l' angolo di torsione e similmente con lo stesso angolo di deviazione la potenza magnetica della rosa di una bussola è direttamente proporzionale all' angolo di torsione diviso per la forza direttrice. (†)

---

per coefficiente costante 0,307 di piede, che per il nostro scopo può essere ritenuto = 0,3. Perciò:

$$M = \frac{0{,}3\, I}{t^2 H} .$$

— Per una stessa rosa, I essendo costante, si ha:

$$M \propto \frac{I}{t^2 H} .$$

Adoperando un peso ausiliare il cui momento d' inerzia sia t, il momento d'inerzia della rosa sarà espresso da $I = \frac{t . t^2}{t_i^2 - t^2}$, in cui t_i è il tempo di una oscillazione della rosa, col peso ausiliare; perciò il momento d'inerzia della rosa potrà essere eliminato, e si avrà:

$$M = \frac{0{,}3\ t}{(t_i^2 - t^2) H} \text{, in funzione del momento d'inerzia } (t).$$

— Per differenti rose, con lo stesso peso ausiliare, e perciò con t costante, si avrà:

$$M \propto \frac{I}{(t_i^2 - t^2) H} .$$

† La equazione di equilibrio statico tra un filo di ferro attorcigliato e la rosa di una bussola che vi sia sospesa è

$$M\, H\, sen. \delta = T . \theta ;$$

nella quale il primo membro è l'espressione, che abbiamo già data, del momento della potenza magnetica per una deviazione δ ed il secondo membro è il momento di torsione. Questo si compone dei due fattori T e θ; il primo è una quantità costante, che dipende dalla forma, dalle dimensioni, dalla

Da ciò si vede che l'elemento della forza direttrice entra in ognuno di questi metodi, come necessariamente dev'essere allorchè si tratta di valutare la potenza magnetica sia di una rosa di bussola, sia di un semplice ago magnetico.

Certamente fintantochè le quantità da determinarsi sono relative ad uno stesso luogo in terra sarà sufficiente per la esattezza di considerare la forza direttrice come costante, dentro moderati limiti di tempo, nel qual caso la proporzionalità della potenza magnetica sarà indipendente dalla forza direttrice. Ma sul mare la forza direttrice dipende, come si è già accennato, dalla influenza della posizione geografica combinata con quella della direzione del bastimento, e perciò diventa un elemento soggetto a grandi variazioni le quali devono apportare delle perturbazioni ai dati degli altri elementi che devonsi determinare; ben inteso nel caso in cui la potenza magnetica della rosa rimanga inalterata. Perciò, generalmente parlando, perchè la valutazione della potenza magnetica della rosa di una bussola, qualunque sia il metodo seguito, possa dare risultati soddisfacenti, relativamente alle variabili ciscostanze che possono incontrarsi nell'adoperarla sul mare, *è necessario di conoscere preventivamente il valore della forza direttrice.*

Non havvi alcuna fisica difficoltà per dedurre il valore di questa forza in modo assoluto e si può fare uso a tal uopo di metodi ben noti; conosciuto questo elemento, il valore della potenza magnetica della rosa di una bussola può ottenersi esattamente con qualunque dei tre metodi sopradescritti. Nondimeno, per tutte le esigenze dell' uso pratico della

---

tensione e dal coefficiente di torsione del filo di ferro, ed il secondo è l'angolo variabile della torsione. Avrassi dunque, per la potenza magnetica,

$$M = \frac{T\theta}{H\ sen.\ \delta}\ ;$$

e per lo stesso filo di ferro e tensione costante

$$M \backsim \frac{\theta}{H\ sen.\ \delta}\ ,$$

o per lo stesso angolo di deviazione

$$M \backsim \frac{\theta}{H}\ .$$

L'angolo di torsione si trova facendo

$$\theta = a - a_0 - \delta\ ,$$

in cui a_0 esprime il grado letto sul circolo che misura la torsione per $\delta = o$, ossia per la posizione d'equilibrio, ed a esprime la lettura corrispondente alla deviazione osservata $\delta - \delta$.

bussola, è sufficientissimo di conoscere il rapporto del valore della potenza magnetica a quello della forza direttrice preso come unità ad un conveniente punto iniziale.

Mi allontanerei troppo dallo scopo prefissomi in questa memoria se parlassi con maggiori particolarità intorno ai modi per determinare i dati che si connettono a quello della potenza magnetica di una bussola; basterà accennare di volo che il valore relativo della forza direttrice, così a bordo come in terra, può essere sempre dedotto con mezzi semplicissimi e con precisione sufficiente allo scopo. Quanto poi ai tre metodi sopra indicati il secondo offre alcuni vantaggi per l'uso sul mare; tali sono, primieramente, il non richiedersi con esso verun istrumento ausiliare ed in secondo luogo il poter far a meno di rimuovere la rosa dalla scatola, operazione che ha degl'inconvenienti trattandosi di bussola a liquido.

Accrescimento della potenza magnetica della rosa di una bussola. — Riferendoci ora alle due condizioni notate in principio intorno alla potenza magnetica risulta evidente dal secondo dei suesposti metodi che la questione di accrescere la potenza magnetica della rosa di una bussola dipende dalla possibilità di far sì che il momento d'inerzia della rosa cresca in proporzione maggiore di quella onde cresce il quadrato del tempo delle sue oscillazioni. Se pertanto col variare il peso dell'acciaio e col distribuirlo diversamente si otterrà che il momento d'inerzia cresca m volte, mentre il quadrato del tempo delle oscillazioni crescerà soltanto n volte (n essendo minore di m), l'aumento della potenza magnetica verrà espresso dal rapporto di m ad n.

Praticamente questa questione si compone di due parti: la prima riguarda lo sviluppo della potenza magnetica nella formazione dei magneti stessi, di dati pesi e dimensioni; la seconda riguarda la più acconcia distribuzione dei magneti sulla rosa della bussola onde la rosa venga fornita della maggiore potenza magnetica.

Primo. Sviluppo della potenza magnetica nella confezione dei singoli magneti. — Questa prima parte della questione è di natura essenzialmente sperimentale, e intorno ad essa sono state fatte molte e speciali ricerche; ma quella dovuta al dottore Scoresby è di gran lunga la più completa di tutte, quantunque possa per avventura dar luogo alla critica sopra alcuni punti di leggera importanza (†). Ecco, rias-

---

† *Magnetic Investigations,* by the Rev. William Scoresby, D. D. London, 1843.

sunte per sommi capi, onde farne l'applicazione al presente argomento, le conclusioni dedotte da quella elaborata ricerca:

1°. L'acciaio per la confezione dei magneti da bussole deve scegliersi fra le più sottili piastre della qualità generalmente conosciuta col nome di *squisita* (*very best*);

2°. Tagliato l'acciaio in pezzi della voluta lunghezza e larghezza, devesi indurirlo in modo uniforme e temperare soltanto quanto basti ad impedire una eccessiva fragilità;

3°. Le lamine così indurite devono essere magnetizzate al massimo grado di cui sono suscettibili, adoperandovi la più potente azione induttiva di cui possa disporsi; poscia si deve sperimentare separatamente la potenza magnetica di ciascuna lamina;

4°. Dopo aver tenuto le lamine magnetizzate *in contatto* con i poli simili rivolti alla stessa direzione si sperimenti di nuovo separatamente la loro potenza magnetica e si rifiutino tutte quelle lamine che mostreranno un qualche sensibile deterioramento;

5°. Finalmente le lamine prescelte si riuniscano in pile magnetiche, ciascuna composta di due o più lamine, essendo stato indubbiamente dimostrato che in un magnete *composto*, formato di più lamine magnetizzate e sperimentate, la potenza magnetica si sviluppa ad un più alto grado che in un magnete *semplice*, formato di un solo pezzo dello stesso peso e dimensioni.

Contuttociò non deve credersi che la potenza magnetica cresca proporzionalmente al numero delle lamine adoperate nella formazione della pila; al contrario, imperocchè collo stesso aumento della quantità di acciaio l'accrescimento della potenza magnetica, raggiunto il suo massimo, diventa di mano in mano minore e scema presso a poco in rapporto geometrico col successivo aumentare del numero delle lamine, talchè il limite pratico dell'accrescimento utile trovasi presto raggiunto.

Le conclusioni dello Scoresby, dedotte più di trent'anni fa, intorno alla confezione dei magneti da bussola, sono state spesse volte confermate e poco vi è stato aggiunto dopo d'allora; perciò possono adottarsi, almeno fintantochè non siansi acquistate più precise cognizioni, non solo intorno al modo di ottenere magneti da bussola della più alta *intensità*, ma altresì intorno alla maniera di assicurare la maggiore *permanenza* della loro magnetizzazione.

Colle risorse relativamente illimitate che ci offre oggidì l'induzione elettro-magnetica, i modi di magnetizzazione hanno grandemente progredito da quel che erano al tempo dello Scoresby. Recentissimamente

il signor E. S. Ritchie ha adoperato un modo di riscaldare e temperare le lamine per magneti da bussole col quale si ottiene una molto maggiore uniformità non solo nella distribuzione del voluto grado di durezza, ma altresì nella susseguente magnetizzazione.

Secondo. Sviluppo della potenza magnetica nella distribuzione dei magneti sulla rosa di una bussola. — Se un magnete di sezione uniforme venga collocato attraverso il centro del circolo di una rosa e la sua lunghezza sia eguale al diametro di detto circolo, la sua potenza ed il suo peso saranno proporzionali a quel diametro ed il suo momento d'inerzia lo sarà al cubo del diametro stesso (†).

Se ora immaginiamo che il magnete venga spostato e fatto avanzare tanto a destra che a sinistra parallelamente alla sua primitiva posizione, disponendosi sulle successive corde e diminuendo com' esse di lunghezza, il suo peso e la sua potenza magnetica anderanno diminuendo proporzionalmente al coseno della distanza angolare della corda dal diametro, mentre il suo momento d'inerzia andrà *crescendo* proporzionalmente ad una certa funzione di detto angolo, la quale raggiunge il suo massimo con l' angolo di 45° e diminuisce poscia fino all' angolo di 90° dove svanisce insieme colla corda.

Pertanto il peso e la potenza di un magnete, collocato alla distanza angolare di 45° dal centro, diminuiscono diventando 0,7 del primiero valore rispettivo, mentre il momento d'inerzia cresce diventando 1,4 del suo primiero valore, cioè quello proprio di un magnete eguale al diametro del circolo, e se due di siffatti magneti vengano collocati sopra due corde parallele e alla distanza angolare di 45°, ognuno dei tre valori sopra indicati sarà raddoppiato, cioè il peso, come la potenza magnetica, diventerà eguale ad 1,4 ed il momento d'inerzia a 2,8. Da ciò si deduce che disponendo dei magneti simmetricamente sopra corde eguali e parallele si può ottenere un aumento di potenza magnetica, quantunque a prezzo di un aumento nel peso onde deve essere caricata la rosa.

Vedremo in seguito che vi sono alcune considerazioni per determi-

---

† Il momento d'inerzia sul diametro è proporzionale a $\frac{d^3}{12}$, e quello sopra una corda è proporzionale ad $\frac{1}{2}$ (3 *cos. a* — *cos.* 3 *a*) $\frac{d^3}{12}$, in cui *d* esprime il diametro, ed *a* la distanza angolare della corda dal diametro. Il massimo di questa funzione di *a* si ottiene facendo *a* = 45°. Non occorre dire che il piano di rotazione è quello della rosa stessa.

nare la scelta di tali corde simmetriche per la disposizione dei magneti. Due di tali disposizioni sono sostanzialmente equivalenti, cioè o due soli magneti collocati su corde che abbiano la distanza angolare di 30°, o due coppie di magneti collocati su corde che abbiano rispettivamente la distanza angolare di 15° e di 45°.

La tavola seguente dimostra a colpo d'occhio siffatti rapporti.

Disposizione dei magneti sopra una Rosa.

INDICAZIONE dei valori cercati	con un magnete al centro	con una coppia di magneti sopra corde a 30°	con due coppie di magneti		
			su corde a 15°	su corde a 45°	Somma
Potenza magnetica	1,0	1,7	1,9	1,4	3,3
Momento d'inerzia	1,0	2,6	2,2	2,8	5,0
Peso dei magneti	1,0	1,7	1,9	1,4	3,3

Da ciò può vedersi che coll'assumere un certo limite pratico all'aumento della sezione di ciascun magnete nella sua confezione per mezzo della sovrapposizione delle lamine (limite che può essere assolutamente lo stesso per tutte le lunghezze da 1,0 fino 0,5), e col distribuire siffatti magneti di eguale sezione sopra corde parallele, secondo l' uno o l'altro dei due modi qui sopra indicati, si otterrà un effettivo guadagno nello sviluppo della potenza magnetica ed uno più grande nel momento d'inerzia a confronto di quello che si ha con un solo magnete collocato al centro.

II. — *Sensibilità della bussola.*

Se la rosa di una bussola, sensibilmente deviata da un lato o dall' altro della sua posizione d'equilibrio e lasciata a sè stessa, ritorna precisamente alla primiera posizione, essa possiede una *sensibilità perfetta*, ma se non ritornando esattamente alla primiera posizione ne devierà di un certo angolo questo rappresenterà il suo *difetto della sensibilità*.

Ora se non vi fossero resistenze di sorta al movimento della rosa di una bussola, qualora essa possedesse una potenza magnetica ap-

prezzabile, ritornerebbe invariabilmente alla sua posizione d'equilibrio ogniqualvolta ne venisse deviata per virtù dell'azione motrice del suo momento di deviazione e quindi non presenterebbe mai verun difetto di sensibilità.

Ma in realtà è fisicamente impossibile che nessuna resistenza si opponga al movimento di qualsivoglia corpo prendasi a considerare e perciò per l'argomento che ora trattiamo devesi prevedere un angolo di spostamento o errore di sensibilità il cui valore viene rappresentato dal *momento della resistenza diviso pel prodotto della potenza magnetica della rosa con la forza direttrice che agisce su di essa.*

Sonovi effettivamente due differenti ostacoli al movimento della rosa: uno è dovuto all'attrito del perno; l'altro alla resistenza del mezzo, aria o liquido, che sta nella scatola della bussola dentro cui si muove la rosa. Il primo è costante; il secondo è una quantità variabile, dipendente dalla velocità della rosa a qualunque dato istante del suo movimento. Quindi il suaccennato momento di resistenza si compone del momento d'attrito del perno e del momento di resistenza del mezzo, i quali due momenti vengono entrambi riferiti al punto del perno come centro di essi. Il momento di resistenza si oppone al moto tanto durante l'aumento quanto durante la diminuzione dell'angolo di deviazione.

Il momento d'attrito consta dei seguenti tre fattori: la pressione tra le superficie striscianti una contro l'altra; il medio raggio dell'area in contatto e il coefficiente d'attrito dipendente dalle qualità fisiche del perno e del cappelletto, cioè durezza, levigatezza, ecc. Questi fattori sono costanti per una stessa rosa, meno le variazioni che possono subire pel variare delle condizioni di essi.

La resistenza del mezzo è più complessa, non solamente perchè implica parecchi elementi distinti, ma altresì perchè la legge di sua azione è alquanto incerta, per le condizioni notevolmente variabili della forma e della velocità del corpo in movimento. Nullameno sembra certo che la resistenza di un mezzo, propriamente detto, sia semplicemente una funzione della velocità del corpo in movimento, la quale non implichi verun termine assoluto indipendente dalla velocità stessa. Per ciò che riguarda la forma di detta funzione la cosa è molto più incerta; ma i risultati delle ricerche sperimentali sopra questo argomento ci permettono di concludere che il momento di resistenza del mezzo che si oppone al movimento di un corpo di forma rigida, com'è la rosa di una bussola, è rappresentato dal prodotto di cinque fattori che sono: il quadrato della velocità della rosa; la sua sezione di resistenza; il raggio medio di questa sezione; la densità del mezzo e il coefficiente di resistenza, dipendente-

mente dalla forma della rosa e, se è possibile, anche dalla velocità, per le notevoli variazioni cui va soggetto questo elemento durante i movimenti della rosa.

Questi fattori sono sensibilmente costanti per una stessa bussola, eccetto il primo e il quinto, il quale ultimo è solamente alquanto dubbio se possa sempre esprimersi come una quantità costante per la stessa bussola, oppure se debba subire delle modificazioni dipendenti dal variare della velocità (†).

Si crederà forse che io mi sia addentrato nei particolari dinamici alquanto più di quello che a prima vista possa sembrare necessario, specialmente per ciò che concerne le resistenze che si oppongono al movimento della rosa; ma per formarsi un esatto criterio sulle condizioni cui devesi soddisfare nel costruire una bussola marina è mestieri tener conto delle leggi che regolano le dette resistenze, lo che non può farsi senza almeno riconoscere in modo preciso tutti gli elementi che concorrono a formare le resistenze stesse.

Ora, per dire della loro influenza sulla sensibilità della bussola sem-

---

† Con le stesse notazioni già adoperate per esprimere l'equilibrio tra la forza motrice e la resistente, abbiamo:

Il difetto della sensibilità $= \frac{R}{MH}$.

Il momento della resistenza è dato da

$$R = f + F(v),$$

in cui f è il momento dell'attrito sul perno, ed $F(v)$ il momento di resistenza del mezzo in funzione della velocità.

Abbiamo poi per il momento dell'attrito:

$$f = \varphi \, m \, p,$$

in cui p esprime la pressione, m il medio raggio della superficie che la sopporta e φ il coefficiente dell'attrito; e per il momento di resistenza del mezzo:

$$F(v) = \xi \, s \, n \, K \, v^2,$$

in cui K esprime la sezione di resistenza, v la velocità della rosa al centro di detta sezione, n il medio raggio della sezione stessa, s la densità del mezzo e ξ il coefficiente della resistenza, che può essere una funzione di v.

Al cessare del movimento, dovendo essere $F(v) = 0$, ed R riducendosi quindi tutto al valore di f, si avrà finalmente l'angolo di assestamento, ossia:

Il difetto della sensibilità $= \frac{f}{MH}$.

brami evidente che la resistenza del mezzo, per quanto possa essere grande durante alcune fasi del movimento, non debba affatto contribuire al difetto della sensibilità, e ciò, in primo luogo, perchè considerando siffatta resistenza semplicemente come una funzione diretta della velocità, deve diminuire, come questa, e sparire completamente col cessare del movimento; in secondo luogo, ed a più forte ragione, perchè variando tale resistenza direttamente come il quadrato della velocità, a misura che la velocità di un corpo diminuisce nell'avvicinarsi alla sua posizione di riposo, la resistenza del mezzo deve diminuire nella molto più rapida proporzione del quadrato di essa velocità, talmentechè l'ultimo elemento di questa resistenza sarà una quantità infinitamente più piccola dell'ultimo elemento della velocità. Da ciò devesi concludere che la resistenza del mezzo, sia aria o liquido, non ha veruna influenza sul definitivo angolo d'assestamento che rappresenta la deviazione della rosa di una bussola dalla sua primiera posizione di riposo dopo esserne stata spostata.

La cosa è differente per la resistenza dovuta all'attrito intorno al perno, la quale essendo una forza costante affatto indipendente dalla velocità, rimane la stessa così durante i più piccoli elementi della velocità come durante i più grandi fintantochè equilibrandosi essa da ultimo colle forze motrici ne risulta un angolo d'assestamento, o difetto della sensibilità, rappresentato dal *momento dell'attrito diviso pel prodotto della potenza magnetica con la forza direttrice.*

Può esservi dubbio se in aggiunta all'attrito del cappelletto sul perno non debba esservi altresì una certa quantità di attrito dovuta al fluido racchiuso nel cappelletto che circonda immediatamente il perno. Questo punto di questione è tuttora oscuro non essendo facile il distinguere siffatta possibile porzione della resistenza d'attrito da quella riconosciuta più propriamente come resistenza del mezzo; talchè è probabilissimo che la prima, qualora abbia un qualche valore apprezzabile, trovisi confusa colla seconda nei risultati delle esperienze.

Da tutto ciò deducesi che le condizioni più favorevoli alla sensibilità di una bussola sono le seguenti:

1° che la pressione della rosa sul perno e l'area delle parti in effettivo contatto siano quanto più si può piccole;

2° che la materia di cui sono formati il cappelletto e il perno sia quanto più si può dura, acconciamente conformata e levigata;

3° che la potenza magnetica della rosa sia quanto più si può grande e permanente.

La pressione sul perno rimane invariabile per la stessa rosa di bus-

sola; ma il medio raggio delle superficie stropiccianti ed il coefficiente dell'attrito vanno soggetti a crescere, il primo per il consumo della materia, ed il secondo per le irregolarità ed asperità che ne risultano. La potenza magnetica va soggetta a diminuzioni, qualche volta assai considerevoli, per difetti originali nella confezione dei magneti della rosa od anche per cause accidentali nell'uso della bussola a bordo.

Ma qualunque sia l'angolo che rappresenta il difetto della sensibilità, dipenda esso dalla originaria confezione della bussola o dalle variazioni che essa può aver subito successivamente, sarà sempre *un errore della bussola*, ed anzi deve essere considerato come uno dei più pericolosi cui essa vada soggetta, perchè qualora non sia nota la effettiva condizione della bussola, il suo valore sarà così incerto come quello della funzione da cui dipende, il quale può variare da una quantità estremamente piccola, allorchè *la sensibilità è praticamente perfetta*, ad una quantità che raggiunge l'unità, allorchè *la sensibilità è nulla*.

Prima di chiudere il presente capitolo mi sia concesso fare una riflessione sulla definizione che precedentemente ho data della sensibilità. Sarà stato osservato che quella mia definizione non è rigorosamente la stessa che ha corso, non solo nel linguaggio marinaresco, ma altresì in quello comune. Si dice comunemente che una bussola è sensibile quando è « mobile, » quando cioè « si muove rapidamente, » ecc. senza tenere affatto conto, per quanto io mi sappia, della proprietà che deve considerarsi come essenziale nel concetto della sensibilità della bussola.

Ora una rosa di bussola, delicatamente equilibrata intorno al suo cappelletto di pietra dura poggiato sul perno, è estremamente proclive ad obbedire a qualsiasi impulso prodotto da cagioni puramente meccaniche, indipendentemente da qualunque potenza magnetica sua propria; la più leggera perturbazione può essere capace a metterla in moto. È bensì vero che i suoi movimenti differiranno alquanto dall'impulso meccanicamente comunicatole, se essa possegga una certa quantità di potenza magnetica. Ma siano i suoi movimenti vibratorii od altro, la pura eccitabilità della rosa di una bussola non può considerarsi come vero e sufficiente criterio della sua sensibilità magneticamente parlando.

La proprietà essenziale di una rosa di bussola, come quella di un semplice ago magnetico, consiste nella tendenza a ritornare alla sua posizione di equilibrio magnetico ogni qualvolta ne sia deviata; lo che ha luogo sotto l'influenza della forza direttrice esterna combinata con quella della potenza magnetica propria della rosa. Il difetto in questa sua più caratteristica, per non dire più utile, proprietà viene misurato dal grado che segna la differenza fra la posizione originaria d'equilibrio e quella

di ritorno. Sembrami dunque che interessi sapere, non già se una rosa sia più o meno facile a muoversi intorno alla sua posizione d'equilibrio — ciò che può dipendere da varie e distinte circostanze — ma soltanto se essa compia la sua precipua funzione immancabilmente e con un tal grado di precisione da non ammettere dubbio.

Il perfetto compimento di questa funzione non può mai verificarsi se non per combinazione, a meno che le resistenze al moto siano tanto piccole da non avere veruna influenza a confronto delle forze motrici; ma ad ogni modo sembrami che la parola *sensibilità* sia particolarmente adatta ad esprimere un tal fatto.

III. — *Stabilità della bussola.*

La rosa di una bussola dicesi stabile, o *ferma*, se sotto l'azione delle forze magnetiche dalle quali è influenzata mantiene la sua posizione d'equilibrio senza ricevere sensibile disturbo dai varii impulsi meccanici che possono suscitarsi a bordo. Una rosa di bussola può possedere una sufficiente potenza magnetica ed una perfetta sensibilità e nello stesso tempo mostrare tal difetto di stabilità, durante i movimenti di rollio e di beccheggio della nave, da riescire inutile nella pratica. Ma la perfetta sensibilità può essere apparentemente compatibile col difetto di stabilità soltanto per un brevissimo periodo di tempo, imperocchè la eccessiva mobilità della rosa non può mancare di danneggiare il perno o il cappelletto, lo che deve necessariamente far aumentare l'attrito, a detrimento della sensibilità.

La mobilità della rosa è un difetto di natura meccanica e quindi bisogna rimediarvi meccanicamente per quanto è possibile, senza compromettere la sensibilità.

Hannovi due condizioni per garanzia della stabilità le quali possono entrambe essere soddisfatte nella costruzione della rosa, sia questa destinata per una bussola ad aria o a liquido, e sono le seguenti:

In primo luogo la rosa deve sempre tendere a riacquistare la propria orizzontalità ogniqualvolta si trovi inclinata più da un lato che dall' altro, la qual condizione viene soddisfatta con lo stabilire il centro di sospensione, ben al disopra del centro di gravità della rosa ed anche, se si tratta di bussola a liquido, al disopra del centro di galleggiamento. (†)

---

† La equazione di stabilità della rosa intorno ad uno de' suoi diametri può essere espressa da

$$S = \Big((P - B)\, c \pm P\, e \Big) \text{ sen. } u\,;$$

In secondo luogo la rosa non deve avere alcuna tendenza ad oscillare più in una direzione che in altra, vale a dire non deve tendere ad ondeggiare intorno ad uno qualunque de' suoi diametri, la qual condizione richiede che il materiale della rosa sia distribuito in guisa che il momento d'inerza sia eguale intorno a qualunque de' suoi diametri, e viene soddisfatta col disporre i magneti della rosa in una o più coppie simmetriche sopra corde eguali e parallele, ad una data distanza dal centro.

Ma queste condizioni, che sono essenzialissime per una rosa di bussola ben conformata di qualsivoglia specie, per quanto possano vantaggiosamente influire sulla stabilità, sono tuttavia molto meno di quel che occorre per rendere tollerabilmente stabile nella pratica una bussola ad aria, dacchè possa benissimo la rosa non esser facile ad oscillare, nè ad inclinarsi, eppure andar soggetta ad oscillazioni e perfino a rivolgersi interamente intorno al suo piano sotto l'impulso di scosse intense e subitanee.

Ad ovviare ad un così serio difetto della bussola ad aria sono stati ripetutamente escogitati varii rimedii.

Fu, per esempio, immaginato di munire la faccia superiore della rosa con delle punte sporgenti le quali per il loro attrito contro il cristallo della scatola possano impedire le troppo violenti girate, quantunque non siavi bisogno di un tale attrito finchè la rosa è più tranquilla e mantiensi in condizione normale.

Un'altra bussola ben nota, che è tuttora in uso, ideata da un celebre costruttore, è provvista di una rosa molto pesante, almeno dieci once, la quale è traversata da un asse fisso che porta due cuscinetti di sfregamento, uno sopra ed uno sotto; e pel caso in cui ciò non fosse sufficiente, l'effetto viene accresciuto mediante una vite regolatrice di pressione, che si gira a piacere, fintantochè sotto la stretta dei due cuscinetti la rosa divenga perfettamente ferma, ciò che non può mancar mai di aver luogo con un tal modo.

L'espediente più semplice, e probabilmente il migliore di questo genere, è quello che consiste semplicemente nel far uso di una rosa pesante la quale abbia quanto più si può ingrandite le superficie che si trovano a contatto intorno al perno.

---

dove P è il peso della rosa nell'aria, il quale agisce all'ingiù sul centro di gravità; B il galleggiamento, ossia il peso del liquido spostato che agisce all'insù, al centro di galleggiamento; e la distanza fra questi due centri; c la distanza dal centro di sospensione al centro di galleggiamento; u l'angolo d'inclinazione relativamente al piano orizzontale, ed S la stabilità: i segni $\pm$ si riferiscono rispettivamente alla pressione verso il basso e verso l' alto.

Gli artificii qui accennati non sono nemmeno la decima parte di quelli che vennero proposti per ovviare ai pericoli inerenti alla instabilità della bussola; ma basti questo cenno per mostrare di qual sorta di ripieghi facciano tuttora gran conto navigatori anche intelligenti; eppure siffatti ripieghi non sembrano certo più razionali di quello cui hanno ricorso quei rozzi padroni di barche, i quali per rimediare alle violenti oscillazioni della bussola, allorchè i loro gusci di noce sono troppo disordinatamente agitati dalle onde, riempiono il cappelletto con polvere di mattone. Il principio è il medesimo, poichè tutta l'efficacia del rimedio consiste nel produrre un momento d'attrito capace di controbilanciare gl'impulsi meccanici.

Senza entrare in descrizioni particolareggiate credo possa asserirsi che la idea dominante di tutti cosiffatti espedienti è quella di una rosa più pesante, con magneti più potenti e perni più arrotondati. Ma l'aumento della pressione e i sostegni intorno al perno debbono far crescere proporzionatamente il momento d'attrito, il quale perciò deve aumentare con una proporzione molto più grande in confronto dell'aumento della potenza magnetica; talmentechè l'effetto totale risulta in una perdita considerevole per la sensibilità, lo che importa un errore proporzionale nelle indicazioni della bussola. E ciò non è tutto, perchè il maggior peso deve produrre un maggior logoramento intorno al perno: aggiungendo a ciò il possibile deterioramento dei magneti si vede subito che, seppure il difetto della sensibilità possa essere tollerabile sul principio, l'errore che ne deriva è soggetto ad aumentare tanto, ed in modo così incerto, da rendere assai problematico il valore del vantaggio realizzabile (mai, a mio credere, in modo soddisfacente) nella sola stabilità, qualora lo si ponga a riscontro con la probabilità di dover sacrificare in modo molto serio la precisione.

Concludiamo da ciò che devesi trovare, se è possibile, un tal rimedio alla instabilità della rosa di una bussola il quale non deteriori la sensibilità di essa. Ciò si otterrà aggiungendo alle due sopra enunciate condizioni questa terza, che *la rosa della bussola sia collocata in un mezzo liquido, piuttostochè in un mezzo gassoso.*

Il vantaggio che si ottiene consiste nell'aumento di resistenza, per la maggiore densità del mezzo, che, con un liquido come quello adoperato nella nostra bussola, non è inferiore ad 800 volte la densità dell'aria. La legge della resistenza rimane la stessa in ambidue i mezzi.

Con questo espediente più sarà violento l'impulso, più energica sarà la resistenza, imperocchè all'aumento di velocità della rosa corrisponde, per parte del mezzo, un aumento di resistenza, il quale cresce più ra-

pidamente che non il quadrato di detta velocità; mentre poi, quando la velocità della rosa diminuisce, la diminuzione della resistenza del mezzo ha luogo, come si è già detto, in proporzione diretta con quella della velocità della rosa.

Ciò può vedersi a colpo d'occhio dalle cifre disposte nelle due seguenti linee orizzontali, di cui la superiore indica le velocità, e la inferiore le resistenze ordinatamente a ciascuna di esse corrispondenti:

$$\text{Velocità} \ldots - 32 - 16 - 8 - 4 - 2 - 1 - \frac{1}{2} - \frac{1}{4} - \frac{1}{8} - \frac{1}{16} - \frac{1}{32}$$

$$\text{Resistenze} - 1024 - 256 - 64 - 16 - 4 - 1 - \frac{1}{4} - \frac{1}{16} - \frac{1}{64} - \frac{1}{256} - \frac{1}{1024}.$$

Donde si vede che la velocità rappresentata con 32 incontra una resistenza superiore a mille volte quella della velocità 1, mentre la velocità diminuita fino ad $\frac{1}{32}$ incontra una resistenza inferiore ad un millesimo della medesima velocità 1.

Da ciò deriva l'ammirabile facilità con la quale la bussola a liquido soddisfa ad opposte esigenze, presentando cioè da un lato la più efficace resistenza per elidere gli effetti dei movimenti meccanici, ancorchè grandi, della rosa e dall'altro il minor possibile ostacolo, sia al principio, sia al termine di tali movimenti, allorchè hanno luogo per piccoli archi intorno alla posizione d'equilibrio.

Con tutto ciò i vantaggi che si hanno anche con un mezzo liquido vengono considerevolmente accresciuti da un provvedimento necessario, assai rilevante per dover essere considerato come la quarta condizione di stabilità, il quale consiste nel *far uso di una rosa a giorno* (*skeleton-card*) *con pressione minima al perno*.

In questo modo la resistenza ai movimenti circolari viene di molto accresciuta, non soltanto per l'effettivo aumento della sezione della rosa, ma altresì pel maggior coefficiente dovuto alla forma della rosa e nell'istesso tempo i dannosi effetti delle troppo violenti scosse verticali sul perno, che hanno luogo colle pesanti rose a disco, trovansi assai mitigati anche più della pressione al perno.

Senza dubbio il ben noto vantaggio dell'apparecchio cardanico (*gimbal action*) non devesi trascurare, come condizione fondamentale di stabilità. Ma desso è comune a tutte le bussole nautiche, ed oltre a ciò trovasi applicato interamente all'esterno della scatola. Senza di un tale apparecchio, o di qualche altro simile, nessuno degli espedienti diretti a garantire la stabilità della bussola potrebbe riescire profittevole, ed anzi la bussola stessa non sarebbe un istrumento applicabile agli usi della navigazione,

Per tal modo pensomi di aver tracciato, almeno nelle loro linee generali, le considerazioni che, a mio avviso, devono regolare la costruzione di una bussola nautica basandole sulle tre proprietà fondamentali che ho poste in principio siccome essenziali alla sua perfetta azione a bordo dei bastimenti.

IV. — *La bussola in uso nel nostro naviglio considerata in rapporto con le suesposte condizioni.*

La bussola adoperata a bordo delle nostre navi, alla quale ho già accennato, possiede le qualità proprie della rosa galleggiante in un mezzo liquido resistente, essendo la densità media della rosa talmente accomodata alla densità del liquido da dar luogo ad una leggera pressione *all' ingiù* sopra il perno, nella forma ordinaria della bussola di rotta, e ad una leggera pressione *all'insù* contro il perno, nella forma speciale dell'assiometro (*tell-tale*).

La scatola della bussola è provvista di un serbatoio destinato a mantenerla costantemente piena, onde ovviare che pel cambiamento di temperatura si sviluppino bolle d'aria, o si produca una inadeguata pressione.

La bussola generalmente in uso ha una rosa a giorno (*skeleton-card*) di pollici 7 $^1/_2$, munita di una coppia simmetrica di magneti: le divisioni delle quarte e dei mezzi gradi trovansi notate sull' anello o cerchio, strettamente fissato al lembo della rosa; questo anello può cambiarsi da una scatola ad un'altra con qualunque circolo azimutale della sua classe. La bussola è egualmente adatta per la direzione della rotta e per le osservazioni azimutali.

Passerò qui a considerare brevemente, dal punto di vista dei tre principii generali svolti disopra, fino a qual punto la nostra bussola si mostri capace di soddisfare alle condizioni ivi stabilite.

In primo luogo consideriamo *la potenza magnetica.* — Il sistema magnetico di questa bussola si compone di due magneti compositi eguali, chiusi dentro due tubi paralleli e disposti su due corde che trovansi alquanto dentro la distanza angolare di 30° dal diametro parallelo. Ciascun magnete è formato di sei lamine; ciascuna lamina è lunga pollici 6 $^1/_2$, larga $\frac{7}{16}$ di pollice e spessa circa $\frac{1}{40}$ di pollice. Il peso di ciascun magnete è di circa 880 grani, cioè poco meno di due once, con lievissime variazioni.

L'acciaio adoperato per la formazione dei magneti è quello conosciuto in commercio col nome di *Stubb's sheet*, che le numerose esperienze fatte dal signor E. S. Ritchie hanno dimostrato essere la qualità la più acconcia a tale scopo, non solo per la sua eccellente uniformità,

ma altresì per la sua capacità magnetica, così d'intensità come di permanenza. Su ciò il signor Ritchie non ha fatto altro che confermare le conclusioni dedotte dallo Scoresby più di trent'anni fa intorno alla superiorità dell'acciaio inglese per gli usi magnetici.

Le lamine, dopo essere tagliate alla dimensione la più adattata, vengono indurite e temperate su tutta la loro lunghezza e l' analoga operazione viene condotta in guisa da assicurare un notevole grado di uniformità nei risultati; poscia vengono magnetizzate fino al massimo limite di cui sono suscettibili, adoperandovi un potentissimo elettro-magnete. Dopo ciò per mezzo di un ago di declinazione si sperimenta separatamente la rispettiva loro potenza magnetica e si nota l'angolo osservato per ciascuna; per ultimo si lasciano alquanto tempo in disparte ed in contatto promiscuo. Allorchè queste lamine devono essere adoperate per formarne i magneti delle rose, vengono sottoposte ad un ultimo ed accurato scrutinio, se ne sperimenta di nuovo la potenza magnetica di ciascuna di esse e si scartano quelle che mostrano un deterioramento appena sensibile dal grado riconosciuto nella prova antecedente.

Sebbene un anno fa io fossi poco soddisfatto di alcuni particolari nella confezione dei magneti delle nostre bussole sono ora convinto che il presente processo d'operazione, come l'ho testè indicato, armonizza in sostanza con quanto sappiamo intorno a quest'argomento e deve lasciar poco da desiderare per raggiungere completamente il fine proposto, che è quello di *essere sicuri di avere dei magneti di massima potenza, compatibilmente con la condizione relativa alla maggior possibile permanenza, con dati pesi d'acciaio.*

Importava poi d'instituire un confronto tra la potenza magnetica della bussola in uso nel nostro naviglio e quella di altre bussole ben note. A questo scopo scelsi due rose di pollici 7 ½, di rinomate fabbriche inglesi, che sono le migliori della loro specie, e vengono particolarmente apprezzate per la loro stabilità essendo di quelle che diconsi « rose pesanti. » Una è notata con la marca « B, 468 » e l' altra con la marca « D, 305 »: questa seconda è una rosa ad asse per doppia indicazione. La prima ha due magneti; la seconda ne ha quattro disposti a coppie simmetriche. Ambedue fanno parte della mia collezione di campioni e mostrano di essere in buona condizione; nondimeno io non sono in grado di poter dire se la loro potenza magnetica abbia o no sofferto deterioramento dallo stato originario (†).

† Queste due rose sono state costantemente tenute in libera sospensione sopra i loro perni nelle rispettive posizioni d'equilibrio ed in tali

Espongo nelle tavole seguenti i risultati ottenutisi da tali confronti, che ho eseguiti con ciascuno dei tre metodi esposti più sopra per trovare la potenza magnetica.

COMPARAZIONE DELLA POTENZA MAGNETICA DELLE TRE ROSE.

I. — *Col metodo dei deviamenti.*

INDICAZIONE delle bussole	Pesi rispettivi delle rose	Distanze fra i centri	Angolo del deviam.	Potenza magnetica rispettiva espressa	
				con le unità di cui si è fatto uso	con quella della nostra bussola = 1
	once	*pollici*	*gradi*		
Nostra bussola	8 ½	28,8	7,4	3102,4	1,000
B, 468	3 ½	26,8	4,5	1514,6	0,488
D, 305	9 ½	30,8	9,2	4504,0	1,453

Le osservazioni furono fatte dai due lati, orientale e occidentale, dell' ago e a distanze eguali; l'angolo notato è la media delle due osservazioni. La lunghezza dell'ago era di tre pollici.

II. — *Col metodo delle oscillazioni.*

INDICAZIONE delle bussole	Periodo d'oscillazione		Rispettivo momento d'inerzia		Relativa potenza magnetica espressa	
	della sola rosa	col peso addiz.	espresso con le unità di cui si è fatto uso	quello della nostra bussola essendo 1.	con le unità di cui si è fatto uso	con quella della nostra bussola = 1.
	secondi	*secondi*				
Nuova bussola. .	11,69	12,94	4,441	1,000	0,0325	1,000
B. 468......	10,31	12,96	1,725	0,388	0,0162	0,500
D. 305.....	9,79	10,82	4,520	1,018	0,0471	1,449

condizioni da dover guadagnare piuttostochè perdere in potenza magnetica. Invece la nostra rosa è stata tenuta dentro un astuccio, ma col suo polo *N* rivolto verso il nord.

I rispettivi periodi sono le medie di 10 a 16 oscillazioni; la sospensione ha avuto luogo con fili non attorcigliati, gli archi furono piccoli; si è avuto cura di escludere qualunque corrente d'aria.

III. — *Col metodo delle torsioni.*

INDICAZIONE delle bussole	TENSIONI	Angolo di deviamento	Gradi letti sul circolo di torsione	Differenze fra le letture	Angolo di torsione	Potenza magnetica rispettiva espressa con la media delle torsioni	Potenza magnetica rispettiva espressa con quella della nostra buss. = 1.
	once	*gradi*	*gradi*	*gradi*	*gradi*	*gradi*	*gradi*
Nostra buss.	12,5	0 90 W. 90 E.	328 122 177	154 151	64 61	62,5	1,000
B. 468	11,5	0 90 W. 90 E.	108 224 349	116 119	26 29	27,5	0,440
D. 305	12,0	0 90 W. 90 E.	291,5 113,0 112,0	181,5 179.5	91,5 89,5	90,5	1,448

Nelle esperienze fatte con questo metodo le tensioni furono ridotte ad una condizione d'eguaglianza approssimativa per mezzo di pesi.

I risultati ottenuti con questi tre metodi sono in perfetta concordanza fra di loro, eccetto quello della rosa « B, 468 » nel metodo delle tensioni; il minor valore di esso è probabilmente dovuto alle condizioni meno favorevoli colle quali furono eseguite per questa rosa le osservazioni della tensione.

Si osserverà dietro questo paragone che la potenza magnetica della rosa in uso sul nostro naviglio mentre è alquanto più del doppio di quella della rosa « B, 468 », è minore di quella della rosa « D, 305 », nella proporzione di 1,000 a 1,450.

Si osserverà pure, paragonando fra di loro i periodi d'oscillazione ed i momenti d'inerzia notati nelle colonne 2ª e 4ª della tav. II, che un più lungo periodo d'oscillazione non indica in modo sicuro una minore potenza magnetica se non si tiene il dovuto conto del momento d'inerzia. Egli è così che il periodo d'oscillazione della nostra rosa è più grande di quello della rosa « B, 468 » di circa il tredici per cento, ma il suo momento d'inerzia

essendo quasi tre volte maggiore ne risulta la sua forza magnetica più che doppia di quella dell'altra bussola. Paragonando poi il periodo d'oscillazione della nostra rosa con quello della rosa « D, 305 », risulta anche più grande, e siccome il suo momento d'inerzia è effettivamente più piccolo, perciò, in questo secondo caso, la potenza magnetica della nostra rosa risulta minore di quella della rosa « D, 305 ».

Da siffatto paragone apparisce dunque che la rosa della nostra bussola possiede un buon grado di potenza magnetica; nondimeno è per me ancor dubbio se siasi fin qui raggiunto l'estremo limite dello sviluppo magnetico di cui essa è suscettibile nella pratica. Non è invero giunto mai a mia notizia verun caso in cui la potenza magnetica di detta rosa siasi mostrata, anche apparentemente, insufficiente; perciò il mio dubbio si fonda non tanto sulla deficienza di essa nelle circostanze ordinarie della navigazione, quanto sulla mia convinzione, già manifestata, circa la necessità che la rosa di una bussola possegga sempre un'ampia riserva di potenza magnetica — fino, cioè, all'estremo limite che può essere consentito dalle altre condizioni che regolano la costruzione di una rosa — allo scopo di potere far fronte a quelle grandi fluttuazioni della forza direttrice che possono far diminuire in modo serio il momento della forza motrice e quindi far crescere proporzionatamente il difetto della sensibilità.

Per ciò che riguarda la permanenza della magnetizzazione l'attuale processo di formazione dei magneti è troppo recente perchè possiamo permetterci un giudizio qualsiasi basato sui risultati dell'esperienza. Nondimeno credo poter affermare che i cambiamenti introdotti da poco in alcuni particolari di cosiffatto processo sono tali che mentre procurano un maggior grado di efficacia nella potenza delle pile magnetiche possono pure assicurare il più alto grado possibile di lor permanenza.

Non deve inferirsi da ciò che i risultati dell'esperienza sieno sfavorevoli al processo precedentemente usato; mentre il fatto è che nel periodo di parecchi anni non mi è giunta notizia che siasi scoperto qualche serio deterioramento nella potenza magnetica di alcuna bussola a bordo delle nostre navi. Contuttociò questa non è che una dimostrazione negativa ed io non sono disposto a concedere molto valore alle prove di questo genere quando si abbia un fatto positivo in contrario: spero perciò di potere aver agio di accertare i fatti che si riferiscono a questo punto al ritorno delle nostre bussole dopo un periodo abbastanza lungo di servizio a bordo.

Anche sotto questo aspetto, come in molti altri, havvi una particolarità importante che milita in favore della nostra bussola, ed è il delicato equilibramento della sua rosa sul perno dentro la scatola, circostanza la

più acconcia pel mantenimento della potenza magnetica della rosa mentre le altre cose rimangono invariate.

Ma qualunque possano essere le notizie che ci procurerà una più accurata indagine dei fatti relativamente al tipo di bussola ora in uso sulle nostre navi io sono pienamente convinto che il deterioramento della potenza magnetica è una cosa molto più rilevante ed un pericolo molto più serio di quel che generalmente si creda dai marinari. Nello scorso anno ho avuto occasione di essere informato di taluni esempii di tale deterioramento, e due o tre di essi mi hanno cagionato la più grande sorpresa perchè meno di qualunque altro erano prevedibili.

Tutte le questioni che si riferiscono alla potenza magnetica della bussola nautica, sotto il duplice aspetto della intensità e della permanenza, mi sono sembrate di una tale importanza fondamentale che ho deciso di applicarmi a studiarle di proposito per qualche tempo, nella speranza di poter riuscire a schiarire alcuni punti fin qui non così bene accertati come io desidererei.

In secondo luogo consideriamo *la sensibilità*. — Non sarà molto difficile di comprendere perchè la bussola delle nostre navi possegga un grado elevato di sensibilità.

Riferendoci alla condizione, stabilita in principio, che il difetto della sensibilità è uguale al momento d'attrito diviso per il prodotto della potenza magnetica con la forza direttrice, vediamo in qual rapporto si trovano fra loro questi elementi nella nostra bussola.

Prima di tutto riflettasi che la densità media della rosa può siffattamente proporzionarsi a quella del liquido da ottenersene qualsivoglia grado di galleggiamento e quindi regolare a piacere la pressione di detta rosa sul perno, ancorchè piccola e diretta, sia verso l'alto o verso il basso.

La pressione minima della nostra rosa di pollici 7 $^1/_2$ è stata regolata alla misura di circa *sessanta grani*, alla media temperatura di sessanta gradi Fahrenheit, per provvedere alle variazioni di temperatura ed ai conseguenti cambiamenti di densità del liquido stesso che comunemente hanno luogo sul mare. A quest'effetto è necessario e sufficiente che la minima pressione possibile sia tale da assicurare in ogni tempo l'effettivo contatto del cappelletto col perno, mentre d'altra parte è desiderabile che al di là del limite medio stabilito non si abbia una pressione maggiore di quella che è effettivamente bastante per soddisfare la prima condizione.

È ben inteso che siffatte condizioni di pressione della rosa sul perno sono egualmente, o pressochè egualmente, applicabili così al caso ordi-

nario della pressione verso il basso, come a quello speciale della pressione verso l'alto.

I rapporti di queste due pressioni a certe determinate temperature, per un liquido di miscela normale, vale a dire per un liquido che alla temperatura di 60° eserciti una pressione di 58 grani, sono stati notati dal sig. Ritchie come appresso:

Temperature del liquido	Pressione sul perno	
	verso il basso	verso l'alto
gradi Fahren.	*grani*	*grani*
85	88	28
60	58	58
20	27	89
13	18	98

Si rifletta altresì che quanto alla scelta dei materiali del cappelletto e del perno ed alla forma delle superficie a contatto il vantaggio sta ancora colla nostra bussola, imperocchè la grande diminuzione di pressione della rosa permette di potervi adoperare materiali più duri e perni più sottili di quel che possa farsi con bussole ad aria della stessa dimensione in cui le più leggiere rose vanno spesso oltre i millecinquecento grani, cosicchè non solo il medio raggio delle superficie a contatto, ma anche il coefficiente d'attrito possono ridursi entrambi a valori minori di quelli che si ottengono con il miglior tipo di bussole ad aria.

Segue da ciò che il momento d'attrito della nostra bussola è materialmente minore di quello di qualsivoglia bussola ad aria. Così, senza contare affatto sopra una riduzione anche maggiore dei due elementi testè indicati, la sola pressione non supera un venticinquesimo di quella delle più leggiere bussole ad aria, ed arriva fino ad un sessantesimo, paragonata con quella di rose più pesanti.

Aggiungesi a ciò un altro vantaggio in favore della nostra bussola, cioè che in virtù del valore estremamente piccolo cui è stata ridotta la effettiva pressione della rosa, il logoramento del cappelletto e del perno è così insensibile, eziandio durante tutte le vicissitudini delle più lunghe traversate, da non doverne risultare verun materiale aumento d'attrito o diminuzione di sensibilità. In alcuni casi, esaminando la bussola al ritorno, è stato osservato che l'agata del cappelletto era un poco consumata, ma comunemente questo consumo è appena apprezzabile.

In somma la nostra bussola ci offre due segnalati vantaggi relativamente alla sensibilità, cioè: primo il valore estremamente piccolo del momento d'attrito; secondo la poca proclività a cambiare un tal valore. Quest'ultimo vantaggio è appena inferiore al primo per importanza.

Se e quanto debba aggiungersi a questo valore per la quantità di attrito sviluppata dal liquido dentro il cappelletto è tal questione cui, nel presente stato delle nostre cognizioni sopra quest'argomento, non possiamo dare pronta risposta. Tuttavia, dietro le osservazioni che ho avuto agio di fare direttamente sulla sensibilità delle nostre bussole, posso dire fino da ora che l'accennato elemento di resistenza, seppure è apprezzabile, è al certo piccolissimo.

Come illustrazione sperimentale di quello che ho qui esposto riporterò i risultati di alcune recenti prove della sensibilità di un certo numero di esemplari della nuova bussola fornitimi dai fabbricanti.

La prova della sensibilità consiste nel far coincidere il filo verticale della retina di un cannocchiale esattamente con una delle divisioni del circolo della rosa, per esempio con una segnata zero, poscia nel far deviare la rosa di *pochi* gradi (†) per mezzo di un piccolo magnete e, dato tempo che la rosa siasi fissata, nel notare l'angolo di assestamento, o difetto della sensibilità. Le divisioni sulla rosa essendo notate per mezzi gradi, non riesce difficile di valutare, con l'aiuto di un cannocchiale, le decime parti di una divisione, o ventesimi di grado, ed anche porzioni più piccole fino ad un sessantesimo di grado.

Le prove vennero eseguite facendo deviare la rosa di 3°, prima da un lato e poscia dall' altro, aspettando ogni volta che essa esaurisse le sue vibrazioni e si fissasse perfettamente prima di notare la deviazione del punto zero dal filo verticale. Per tal modo ho ottenuto i seguenti risultati esaminando 16 bussole del N. 1, ossia di pollici 7 ½:

	Dev.	*Dif.*
Per 12 bussole .	3° E.	0°.00 impercettibile
	3 W.	0. 00 impercettibile
Per 1 bussola .	3 E.	0. 00 + W. percettibile
	3 W.	0. 00 impercettibile
Per 1 bussola .	3 E.	0. 00 impercettibile
	3 W.	0. 00 + W. impercettibile
Per 1 bussola .	3 E.	0. 00 + W. percettibile
	3 W.	0. 00 + E. percettibile
Per 1 bussola .	3 E.	0. 05 W., errore di 3' W.
	3 W.	0. 05 D., errore di 3' E.

† Le deviazioni più piccole sono generalmente una prova più accurata che non le più grandi.

È tanto raro che si scuopra qualche difetto nelle prove della sensibilità di queste bussole che sono indotto a considerarle, sotto questo rapporto, come praticamente perfette nella loro condizione normale.

Credo che basti una sola osservazione fatta col filo d'un cannocchiale in perfetta coincidenza con una divisione della rosa di una delle nostre bussole nautiche per convincersi della estrema delicatezza con cui questa si comporta. Osservandola in tal modo, dopo averla fatta deviare, si vedrà che nell'avvicinarsi alla sua posizione d'equilibrio essa percorre una serie di piccole oscillazioni intorno a detta posizione tanto minime e relativamente lente da sfuggire all'occhio nudo. Io credo, in conformità di quel che ho già detto nella esposizione teorica, non solo che la resistenza del mezzo, a questo stadio del movimento, sia effettivamente nulla, ma altresì che l'attrito stesso sia infinitamente piccolo, cosicchè debba essere vinto dal momento di forze motrici agenti ad angoli piccolissimi.

Dopo tutto quello che ho esposto intorno alla bussola delle nostre navi è naturale che mi sia domandato quali risultati abbiano dato le prove della sensibilità per le altre bussole. Risponderò a questa domanda producendo qui appresso i risultati di alcune osservazioni fatte su bussole di diverse fabbriche che formano parte della collezione al ministero. Ad eccezione delle tre del tipo in uso a bordo delle nostre navi, le altre sono campioni di fabbricazione inglese, alcune a liquido ed alcune ad aria. Nessuna di esse è stata mai adoperata nel servizio e tutte sono state tenute con le rispettive rose liberamente sospese sui perni.

Nel fare queste esperienze si ebbe cura di far coincidere delicatamente lo zero o punto *N* di ciascuna rosa coll'orlo *est* della linea di traguardo marcata verticalmente nell'interno della scatola (*lubber-line*); i deviamenti vennero prodotti col mezzo di un piccolo magnete.

Nostra bussola poll. 6 ½ N. 4794		Bussola *D* N. 1514 (a liquido)		Nostra bussola poll. 7 ½ N. 6217		Nostra bussola poll. 10 N. 4725		Bussola *H* poll. 6 ½ (ad aria)		Bussola *B* N. 468 (ad aria)		Bussola *D* N. 305 poll. 7 ½ (ad aria)		Bussola *W* (a liquido)	
Dev.	Dif.	Dev.	Dif.	Dev.	Dif.	Dev.	Dif.	Dev.	Dif.	Dev.	Dif.	Dev.	Dif.	Dev.	Dif.
m. p.	m. p.	m. p.	m. p.	0	0	0	0	m. p.	m. p.	0	0	0	0	0	0
1-2 E.	0	1-2 E.	0	5 W.	0,0	6 E.	0,0	1-2 E.	3-16 E.	5 E.	1-3 E.	5 W.	0,6 E.	6 W.	5 W.
1-2 W.	0	1-2 W.	1-16 E.	5 E.	0,0	6 W.	0,0	1-2 W.	1-8 W.	5 E.	0,0	5 E.	0,6 W.	19 E.	15 E.
3-4 E.	0	1 W.	1-8 E.	10 W.	0,0	10 E.	0,0 E.	1-2 E.	1-3 E.	5 W.	1,7 E.	5 E.	0,1 W.	9 W.	6 W.
3-4 W.	0	1 E.	1-8 W.	10 E.	0,0	10 W.	0,0 W.	1 E.	3-16 E.	5 W.	1,7 E.	5 E.	0,3 W.		
		2 E.	1-16W.			20 W.	0,0	1 W.	3-16 E.	*	*	5 E.	0,5 E.		
		1 E.	1-8 W.					*	*	5 E.	2,0 W.	5 W.	0,7 W.		
		1 W.	1-8 E.					1-2 W.	3-8 W.	5 E.	2,0 W.	5 W.	0,1 W.		
								1-2 E.	3-16W.	5 W.	0,1 E.	5 W.	0,2 W.		
										5 W.	0,6 E.	5 W.	0,3 W.		
										5 W.	0,7 W.	10 E.	0,5 E.		
										5 E.	2,0 W.	10 W.	0,8 W.		
												20 E.	0,1 E.		
												20 W.	0,2 W.		
												40 E.	1,0 W.		
												45 E.	0,1 W.		
												45 W.	0,7 W.		

— Le esperienze precedute da un * furono fatte dopo di avere riaggiustato il punto *N* della linea di traguardo suddetta. —

Nell'esporre qui questi risultati comparativi io non sono stato mosso da verun secondo fine; lo che sarebbe del tutto incompatibile col mio assunto e con lo spirito secondo il quale io credo che debbano essere intraprese le ricerche di simile natura. Le bussole sono di eccellente lavoro, siccome generalmente ho sempre riconosciuto essere quelle dei ben noti fabbricanti di Londra, e quindi la loro inferiorità sotto il punto di vista ora considerato, almeno se verrà accettato il mio modo di vedere su ciò, deve essere attribuita ai difetti inerenti al sistema di lor costruzione e segnatamente al momento di attrito sensibilmente grande a confronto di quello che si ha nella nostra bussola; aggiungasi a questo, in due o tre dei surriferiti esempii, il difetto proveniente da insufficienza nella potenza magnetica, le quali due cagioni concorrono entrambe a produrre l'angolo di assestamento, ossia il difetto della sensibilità.

In terzo luogo consideriamo *la stabilità*. — La nostra bussola non è meno notevole per la stabilità di quello che sia per la sensibilità. Le ragioni di ciò sono parecchie:

La prima è la elevazione del centro di sospensione della rosa, tanto sopra il centro di gravità quanto sul centro di galleggiamento;

La seconda è la distribuzione dei suoi pesi su due corde eguali e parallele, comprese dentro la distanza angolare di 30° dal diametro ad esse parallelo, lo che ha per effetto di rendere eguale il momento d'inerzia della rosa intorno a qualunque de' suoi diametri;

La terza è la resistenza del mezzo, liquido, con tutti i vantaggi che ne dipendono;

La quarta è la forma a giorno della rosa, galleggiante ed esercitante una leggerissima pressione sul perno, donde risultano tutti quei vantaggi per la stabilità che ho enumerati nel capitolo ad essa intitolato;

La quinta è l'inerzia della massa liquida, che è preponderante sopra il suo attrito contro la superficie interna della scatola, lo che fa sì che per qualunque improvvisa scossa impressa alla scatola, questa oscilli o vibri intorno al liquido senza comunicargli verun sensibile movimento, nè per mezzo del liquido comunicarlo alla rosa.

Un anno o due fa io ebbi agio di osservare una evidente dimostrazione della stabilità della nostra bussola nella officina del signor Ritchie per mezzo di un congegno da lui ideato allo scopo di far degli studii sul modo di comportarsi di una bussola nautica. Questo congegno consisteva in un forte telaio composto di pezzi mobili in direzioni opposte, sui quali era fissata un'impalcatura cui essi imprimevano moti di rollio

e di beccheggio e di quando in quando scosse violenti e disordinatissime. Il signor Ritchie chiamava questo il suo « modello di bastimento, » malgrado che un bastimento non potrebbe certamente durarla a lungo sopra un mare capace d'imprimergli movimenti di quella fatta.

Il sig. Ritchie ed io sperimentammo con questo congegno una delle nostre bussole nautiche di poll. 7 1/2, insieme ad un' altra ad aria egualmente di poll. 7 1/2, della migliore costruzione. Furono collocate entrambe sopra l'impalcatura, l'una a fianco dell'altra, con la distanza intermedia di tre piedi. L'effetto osservato da noi da una posizione alquanto più elevata ci colpì notevolmente; imperocchè la rosa della bussola ad aria non solo vibrava ed oscillava in modo straordinario, ma spesso anche eseguiva interi giri, mentre la rosa dell'altra bussola aveva un movimento appena sensibile, trascorrendo lievemente da sinistra a destra e viceversa, e di più con moto sincrono ai movimenti azimutali dell'impalcatura sulla quale erano collocate le bussole. Sebbene io allora non eseguissi veruna misura a riprova indubitata di una tale impressione, pure rimasi convinto che il piccolo moto apparente della rosa fosse unicamente dovuto ai detti movimenti azimutali. Dopo siffatta prova sembrommi che la stabilità della bussola a liquido potesse a buon diritto considerarsi come sensibilmente perfetta.

Prima di chiudere il presente esame della nostra bussola nautica, nel quale non ho dubitato di porre in qualche rilievo i suoi molti vantaggi, pensomi di non dover tralasciare di far menzione del difetto che essa ha, il quale però non è particolare della nostra bussola, ma bensì inerente alla costruzione di qualsivoglia bussola a liquido. Esso consiste nella difficoltà pratica di riaggiustare l'equilibrio della rosa, quando ciò sia necessario per correggere il difetto d'orizzontalità risultante da ogni considerevole cambiamento della inclinazione magnetica.

La difficoltà di cui si tratta sta tutta nell' apertura della scatola della rosa; operazione eseguibile abbastanza bene da persona esperta che abbia a sua disposizione i mezzi necessarii, ma che in talune circostanze può riescire imbarazzante.

Pel momento non può ovviarsi a questo inconveniente altrimenti che nel modo già indicato come una delle condizioni meccaniche di stabilità della rosa, cioè facendo sì che il suo centro di sospensione si trovi « ben al disopra » del centro di gravità ; il quale provvedimento è diretto ad assicurare alla rosa un tal eccedente di stabilità da distruggere la tendenza ch'essa ha a secondare le variazioni della componente verticale della forza magnetica della terra nelle diverse latitudini magnetiche. Io credo che ciò basti senza dubbio ad impedire ogni notevole errore per difettosa

orizzontalità dentro limiti moderati; ma fin dove valga una tale precauzione allorchè si tratti di variazioni estreme è quistione da non potersi decidere senza accurate osservazioni da eseguirsi nei casi pratici. Per quanto io sappia, in tutte le osservazioni fatte a bordo colla nostra bussola non è stata mai segnalata una qualsiasi difficoltà sopra questo particolare, nè un solo errore che siasi creduto proveniente da tale cagione.

Ma, come ho già avvertito in altra circostanza, una prova semplicemente negativa (ovvero, nel caso nostro, il non trovarsi nei rapporti dei comandanti fatto mai espressa menzione di questo particolare) non basta a concludere che possa sicuramente trascurarsi questa possibile sorgente di errore allorchè si navighi in certe latitudini.

Nullameno io non dubito che possa trovarsi un rimedio pratico a cosiffatto inconveniente, se mai ciò si ravvisi utile o necessario.

Un'altra difficoltà è stata talvolta sollevata contro la nostra bussola, accagionandola di non essere abbastanza maneggevole per poterla portare sopra un cavalletto e servirsene in terra. A ciò risponderò semplicemente che non vedo in quale circostanza avrebbesi da adoperare in terra la bussola nautica invece della geodetica che costa tre volte meno della prima ed è assai preferibile per maneggevolezza, facilità di adoperarla e precisione nei risultati.

CONCLUSIONE.

Da principio era mio intendimento d'includere nella presente Memoria alcune considerazioni sopra i diversi errori organici cui va soggetta la bussola nautica, oltre all'indicato difetto della sensibilità, errori essenziali all'allestimento della bussola, e segnatamente di dar contezz dell'allestimento di quella in uso sulle nostre navi, nonchè del grado di precisione che è stato effettivamente raggiunto, siccome risulta dalle recenti nostre prove d'ispezione, ma di ciò dovrò trattare in altra occasione. Qui basterà dire che io credo la nostra bussola suscettibile di un alto grado di precisione, tale da poter quest'istrumento essere consegnato al servizio delle navi in condizione, praticamente perfetta sotto questo rapporto. Non ho detto nulla del *circolo azimutale* perchè è principalmente la bussola che reclama la nostra attenzione; sarebbe invero assolutamente fallace lo sperare risultati degni di fede da un circolo azimutale, ancorchè eccellente, adoperandolo con una bussola soggetta a serii errori d'allestimento e di difettosa sensibilità.

Dal tenore generale di quello che ho esposto sopra l'argomento della sensibilità si sarà senza dubbio dedotta la importanza di questa condi-

zione, la quale, a mio giudizio, non sarà mai troppo apprezzata, giacchè è uno dei difetti organici della bussola. Gli errori di allestimento, per quanto possano essere grandi, hanno almeno un carattere fisso, ed una volta ben definiti possono trascurarsi nei casi ordinarii, od anche valutarsi nei casi di maggiore urgenza. Ma la cosa è ben differente per gli errori dipendenti da difetto della sensibilità. Questo può anche originariamente essere abbastanza serio; ma in qual misura possa esso trovarsi cresciuto dopo sole poche settimane di mare alquanto grosso non havvi alcun modo di accertarlo con sicurezza con bussole ad aria, ancorchè di eccellente fabbricazione.

Si domanda talvolta quale sia la utilità di questo perfezionamento della bussola (istrumento ritenuto in generale come incapace di precisione), dacchè basti al navigante di poter mantenere la sua prora in modo approssimativo, e non preciso, nella rotta stabilita.

A ciò può rispondersi che, pur reputando un tal modo di navigare come sufficiente in aperto mare (quantunque siavi chi non se ne accontenti in questi tempi di « traversate le più celeri per le vie le più corte »), come potrebbe un navigante essere sicuro di riuscire ad ottener anche soltanto ciò con una bussola i cui errori organici, sconosciuti così di nome come di valore, possono superare di molto il limite assegnato pel suo errore di osservazione, specialmente se vi si aggiungano le complicazioni derivanti dalla incertezza della variazione e della declinazione?

Per i molti studii fatti su questo argomento io sono convinto che, in vista degl'inevitabili errori di osservazione ai quali va soggetta la bussola nelle varie circostanze del suo uso in mare, nostro primo scopo deve essere non soltanto di ottenere in modo sicuro, dalla costruzione di questo istrumento, ch'esso si trovi in condizione praticamente perfetta quando viene collocato a bordo, ma che si mantenga sensibilmente nella stessa condizione durante almeno un viaggio del bastimento, e secondariamente di facilitare il modo per determinare la variazione e la declinazione, considerate come errori della bussola nella riduzione al meridiano, e restringere le incertezze intorno a queste determinazioni dentro limiti quanto più si può definiti in relazione con le circostanze speciali di ciascun caso.

(*Traduzione di* G. Barlocci)

VISITE E PERIZIE GOVERNATIVE DEI BASTIMENTI.

La Società genovese di Conversazioni e Letture scientifiche discusse, in una delle ultime sue sedute, il seguente argomento:

« Se per la salvezza delle persone e dei carichi delle navi ed in generale pel bene della navigazione mercantile convenga conservare od abrogare il disposto degli articoli 322 del codice di commercio e 77 e seguenti del codice della marina mercantile che impongono l'obbligo della visita dei bastimenti prima e dopo la navigazione così nei porti nazionali come in quelli esteri. Se, conservando l'obbligo di queste visite, lo Stato debba, nell'intento di renderle meno onerose, incaricarne i varii registri di classificazione navale, od invece esclusivamente affidare questo incarico al Registro italiano. »

Rodolfo Novella. — Signori! Avrei desiderato vivamente che altri avesse presa la parola prima di me, vedendo che qui si accolgono persone di cognizioni superiori alle mie; ma confidando nella vostra benevolenza spezzo io primo la mia lancia.

Procedendo regolarmente, come porta l'ordine del giorno, osservo che l'articolo 322 del codice di commercio stabilisce che il capitano deve far visitare la nave nei modi prescritti dal codice della marina mercantile.

L'articolo 77 del codice della marina mercantile stabilisce che la nave deve soddisfare al buono stato di navigabilità, alle condizioni di sicurezza ed a quelle della buona costruzione a tenore dei regolamenti. L'art. 78 vuole che il bastimento innanzi d'intraprendere una navigazione debba subire una visita o perizia onde constatare la navigabilità del bastimento e se esso sia fornito degli istrumenti ed attrezzi indicati dai regolamenti. L'articolo 80 determina che il bastimento prima di partire debba subire una seconda visita o perizia per vedere se il carico sia eccessivo e se il bastimento sia fornito di tutto quello che richiedono gli articoli precedenti. L'articolo 82 specifica che le navi che si trovassero all'estero debbano sotto-

porsi alle disposizioni summentovate per mezzo di periti nominati dai consoli.

Ora io domando quali siano stati i criterii che indussero il legislatore a stabilire queste norme. Usò il legislatore di un diritto che non gli competeva, oppure si valse di quel diritto che necessariamente gli compete come tutore dell'umana società?

La risposta non può essere dubbia. Il legislatore usò di un diritto sacro, come è quello di proteggere l'oppresso contro il possibile oppressore, la vita e le sostanze dei cittadini. Nè si dica che v'ha in questo violazione di libertà, perchè la non si viola quando le leggi valgono ad impedire abusi.

Ciò posto in sodo, passiamo ad esaminare il modo con cui si praticano le visite alle navi. Per ciò fare credo necessario scendere a considerazioni pratiche. Supponiamo un bastimento nel porto di Genova dove compie il suo armamento; esso subirà la visita da parte degli incaricati del capitano del porto. Questo naviglio poniamo che vada in Inghilterra; là subirà una visita consolare; dall'Inghilterra passa in altri porti di altre nazioni e subirà altrettante visite consolari. Queste visite sono sempre ripetute man mano dei porti in cui approda questo bastimento. Ora tutte queste visite sono sempre a carico dell'armatore le cui spese si fanno maggiori in ragione dei porti dal bastimento visitati e delle distanze. In quest'epoca, in cui i noli sono bassissimi e modestissimo è il lucro che si ottiene dalle navi, non troveremo noi, non solo utile, ma necessario di alleggerire queste spese degli armatori? Ma dovremo forse accontentarci di ciò che in proposito possono fare i nostri armatori? Si dirà: non è dell'interesse dell'armatore che il naviglio sia in uno stato di perfetta navigabilità? Non dovrà forse la legge accontentarsi delle perizie fatte dalle assicurazioni dei corpi ed attrezzi prima che il bastimento parta? Credo che tutto questo non basti; n'è testimonio l'Inghilterra, la quale prima del 1876 non aveva il sistema delle visite ai bastimenti (*Presidente:* Tranne che per i bastimenti di emigranti), ma poi, impressionata dai continui naufragii sulla proposta di Plimsoll, malgrado vivissima opposizione degli armatori, adottò misure del massimo rigore. In pieno parlamento, dopo alcune sedute tempestosissime, a grandissima maggioranza passò un *Bill* pel quale le navi nazionali come le estere dovettero assoggettarsi alla visita. Eppure l'Inghilterra è maestra a tutti di libertà!

Dinanzi a questo fatto così malauguratamente eloquente, giacchè le statistiche dei naufragii e delle morti di marinai lo giustificano, potremo noi affermare che lo Stato debba radicalmente rinunziare a queste visite?

È qui d'uopo che io ricordi l'intelligenza passata tra il governo e l'amministrazione del Registro italiano. Il governo proponeva:

1° Che il Registro italiano inscrivesse nel registro per due anni senza alcuna spesa i bastimenti nazionali che erano inscritti nei registri esteri colla medesima classificazione;

2° Che questi bastimenti fossero visitati una volta all'anno dal Registro italiano, il quale doveva rilasciare il relativo certificato di visita;

3 Che il bastimento quando facesse avaria dovesse essere nuovamente visitato;

4° Che oltre la nave dovessero essere accuratamente visitati eziandio gli attrezzi di bordo;

5° Che il Registro italiano fosse sottoposto all'ispettorato governativo.

Nessuno ignora che cosa sia l'istituzione del Registro italiano. Esso è il solo fra i molti che sia riconosciuto quale ente morale, mentre tutti gli altri Registri sono proprietà di Società private. Il Registro italiano ha attualmente rigogliosa vita, per l'opera indefessa di cittadini generosi i quali ebbero a vincere ostacoli immensi per farlo adottare; e qui mi è grato ricordare i nostri ex-soci capitani ed armatori liguri, Domenico Bozzano, G. B. Piaggio e P. Badaracco, uomini che per le grandi cure che adoperarono onde fondare questa bella istituzione dobbiamo sempre onorare.

Il Registro italiano, qual è attualmente stabilito, presenta tutte le garanzie e tutte le soddisfazioni possibili. Esso ha un consiglio generale composto dei delegati di tutte le camere di commercio delle città marittime del regno, dei direttori delle mutue assicurazioni marittime, dei presidenti dei comitati d'assicurazioni marittime e membri del rispettivo consiglio. Si possono dare garanzie maggiori? Io non lo credo. Questo consiglio generale tiene le sue adunanze e nomina un consiglio delegato che amministra l'istituzione. Nuovamente ripeto: questo registro è il solo riconosciuto come istituto pubblico, mentre gli altri registri sono proprietà esclusive e speculazioni di società anonime. Ora il governo italiano, rinunziando alle visite delle navi, commetterà forse un arbitrio affidando questa bisogna ad un ente morale italiano sul quale esso ha un' influenza attiva, un'azione diretta per prevenire gli abusi che per avventura può commettere? No certo; esso farà anzi un atto di tutta giustizia, perchè tutti gli altri registri sono nati per ispirito di lucro, mentre l'italiano tende all'unico scopo di dare nell'interesse generale del commercio, per così dire, la fede di battesimo ai bastimenti. Abbiamo molti registri stranieri; nella Francia quello di Parigi e quello di Bordeaux, nell'Inghilterra

il *London* ed il *Liverpool*, in New York il *Record and foreign shipping* e l'*American Lloyd's Register;* abbiamo eziandio l'Ellenico, il Germanico, l'Austro-Ungarico, ecc., i quali provvidamente questa sera furono deposti sul tavolo della presidenza.

Tutti questi registri si fanno pur troppo continua concorrenza, ed è un gravissimo inconveniente vedere un bastimento, il quale dovrebbe avere una classe unica, trovarsi spesse volte con una classe differente sopra due registri di una medesima città. È ciò utile? È morale?

Il Registro italiano non avendo azionisti, non essendo fatto per iscopo di lucro, presenta pel commercio le maggiori garanzie che si possano desiderare.

Esso è conosciuto e stimato da per tutto, di modo che i nostri bastimenti che sono in esso classificati sono equiparati non solo, ma preferiti dai noleggiatori di tutte le piazze commerciali del mondo marittimo. In quest'epoca di unificazione e di nazionalità, domando a voi, o signori, se sia ancora compatibile questa mania che è proprietà di molti di voler favorire con nostro danno i nostri vicini? Rispettiamoli, ma badiamo anzi tutto a casa nostra, chè anche qui troveremo molte cose buone che gli stranieri ci invidiano.

Parmi così di aver soddisfatto al mio intento; mi riserbo però di riprendere la parola nel caso che sorgessero oppositori alle idee che ho avuto l'onore con poca eleganza, ma con sincera convinzione, di esporre.

Avv. Prof. Luigi Cogorno. — Avrei desiderato che dopo il socio Novella altri avessero preso la parola. Si tratta di una materia, la quale in modo principale interessa la classe commerciale, e qui vedendo un'eletta di persone che appartengono a questa rispettabile classe sono peritoso nell'esprimere i miei concetti intorno ad una questione tanto grave.

Siamo d'accordo col preopinante intorno alla necessità di conservare quelle visite le quali sono indirizzate a stabilire la navigabilità della nave. Quando noi pensiamo ai gravi pericoli a cui vanno esposte le sostanze e le vite di coloro che fanno della navigazione la loro professione è certo che dobbiamo riconoscere che il governo, cui spetta la suprema tutela di tutti i cittadini, debba aver cura affinchè i veicoli animati della ricchezza nazionale non vadano incontro a troppo gravi rischi. Quindi sulla necessità di conservare le visite siamo perfettamente d'accordo col signor Novella. È intorno al modo con cui queste visite dovranno essere eseguite che io mi permetto di dissentire dalle idee espresse dal preopinante. Mi pare ch'egli (e naturalmente con onorevole intenzione) abbia voluto fare l'apologia un po' troppo spinta del Registro italiano ed abbia voluto considerare questa istituzione come la più perfetta che si possa immaginare.

Egli ha detto che il Registro italiano offre tutte le garanzie possibili e può quindi in fatto di visite sostituirsi all'opera diretta del governo.

Io non lo credo Nè m'induce a riconoscere l' opinione espressa dal signor Novella la riflessione da lui fatta riguardo all'organismo proprio di questo Registro. Per me è assolutamente indifferente che il Registro italiano sia o meno un ente morale. Se invece di essere un ente morale fosse pure una di quelle società che hanno vita nel campo commerciale le cose non potrebbero a parer mio per nulla mutare. Poichè è questo un ente morale che ha i suoi interessi come interessi hanno tutte le altre società. Dalla moralità attuale di quest'ente non si può inoltre dedurre che come per lo passato saranno sempre morali i suoi atti avvenire.

Il socio Novella vi ha parlato con lode del consiglio di amministrazione del Registro. Premetto che non conosco nessuna delle persone che compongono l'attuale consiglio di ammistrazione del Registro italiano e se ne conosco taluna dichiaro che ignoro questo suo ufficio, quindi per me non c'è qui quistione di persone. Il socio Novella vi ha detto che facendo parte del consiglio di amministrazione i direttori delle società di assicurazioni mutue non si potea avere nel mondo degli affari una maggiore garanzia e sicurezza che la classificazione fatta alle navi del Registro italiano fosse pienamente conforme alla verità.

Non posso ammetterlo. Gli uomini cangiano. Oggi i direttori delle mutue saranno persone incapaci di escogitare cosa che direttamente o indirettamente possa nuocere alla marina nazionale e non sia conforme alle regole più rigorose della giustizia e della equità. Ma gli uomini non sono eterni. nè sempre sono gli stessi, e se oggi avete uomini che vi danno queste garanzie tanto necessarie, domani potreste averne di quelli che non ve le potrebbero più dare.

I direttori delle mutue, quelli medesimi nei quali il socio Novella ha una grande fiducia e nei quali trova una così grande garanzia per la veridicità del Registro italiano, hanno un interesse a classificare le navi, hanno interesse che queste navi abbiano una miglior classificazione. Essi mirano ad avere delle navi ben classificate affinchè abbiano una preferenza sulle altre navi di una classificazione inferiore (*Dinieghi da molte parti*). Ora come volete che i direttori delle mutue diano quell'affidamento di sicurezza ed offrano quelle garanzie che noi domandiamo? Il pericolo cui accenno forse è remoto; può essere che non si verifichi mai; ma ciò non fa al nostro caso perchè vediamo istituzioni oggi florentissime che poi deteriorano cadute che siano in mano di gente che non risponde al concetto della società stessa.

Se ciò è avvenuto in mille associazioni, come a cagion d'esempio

nelle congregazioni religiose, perchè vorrete che le società commerciali abbiano il talismano per preservarsi da questi pericoli?

A me basta il pericolo in astratto, a me basta che una tal società possa avere interessi in opposizione all'interesse generale perchè debba rifiutare il mio consenso allorchè si tratta di affidarle una missione cotanto importante e delicata.

Il socio Novella disse che noi siamo in miglior posizione di tutti gli altri Stati di Europa perchè abbiamo un Registro unico.

Io applaudo a questo Registro unico: ma chi vi assicura che non verranno fuori altri Registri? Ed in tal caso perchè vorreste combatterli e dar vita ad un monopolio in un'epoca in cui il principio di libertà è caldeggiato da tutti ed è il sospiro di ogni individuo che studia gli incrementi della prosperità nazionale? Se sorgerà un secondo, un terzo Registro, quale sarà quello che avrà la precedenza, a qual Registro si affiderà un còmpito così grave e delicato? Per qual Registro lo Stato abdicherà le proprie prerogative? O ritenete che alla vista delle navi siano interessati i diritti dell'umanità affinchè non succedano i gravissimi inconvenienti accennati e allora la tutela apparterrà allo Stato; o di un principio di umanità ne volete fare un calcolo, una speculazione e allora lasciate che ognuno provveda come meglio crede; permettete che salpino dai nostri porti le navi sdruscite e che la nostra marina piombi in quell'abisso in cui stava appunto per precipitare la marina inglese.

L'esempio che voi citate dell'Inghilterra nel 1876 vi condanna e dice chiaramente che il terreno vi traballa sotto i piedi. L'Inghilterra quando ha voluto rimediare ai gravi inconvenienti della mancanza di visita alle navi non volle affidare un còmpito così importante ad un istituto privato, ma ha stabilito degli uffici in dipendenza della autorità sovrana; degli uffici che fossero una emanazione della medesima, i quali tutelassero la vita e le sostanze dei cittadini e | a queste visite ha assoggettato, oltrechè la marina nazionale, eziandio le navi delle marine estere che toccano i suoi porti. Perchè quando si tratta di provvedere ad un bisogno della natura di quelli che furono causa delle disposizioni date dalla legge inglese del 1876, quando si tratta di assicurare la vita e le sostanze dei cittadini, quando si tratta di combattere l'idra dell'avarizia da cui possono essere spinti gli armatori, che per un sordido calcolo d'interesse, siano disposti ad obliare i principii di umanità e di giustizia, bisogna che questa difesa non sia lasciata unicamente ad un istituto privato, ma sia presa dalla ferrea mano dello Stato, che solo ha il modo di tutelare interessi tanto importanti.

EMILIO CERRUTI. — Mi permetterò di fare alcune osservazioni in-

torno a cose dette dal socio Cogorno, che provocarono numerosi segni di diniego da parte di alcuni membri della società. Come lui mi dichiaro favorevole al sistema delle visite alle navi. È inutile che io dica come questo sistema sia generale in tutti quanti i paesi del mondo commerciale.

Fino dal tempo dei Romani venendo giù al medio evo erano sanzionate disposizioni per la vigilanza sulla navigazione e si andava più oltre proibendo persino nella stagione invernale la navigazione. Tutte le nazioni assoggettarono le navi alla visita; i soli Stati Uniti d'America le limitarono alle navi portanti passeggieri. La questione delle visite alle navi fu ampiamente svolta nella relazione che porta la firma del ministro Brin. Il codice attuale prescrive che la nave sia obbligata alla visita per ogni approdo, quindi se la nave fa varii approdi replicate saranno le visite.

Al contrario il nuovo progetto di legge propone che la visita dei bastimenti sia obbligatoria una volta all'anno solamente. Io appoggio questo sistema perchè lo credo una sufficiente garanzia a tutti gli interessi e, nello stesso tempo, una diminuzione di spesa agli armatori, che davvero non possono lagnarsene.

Un altro vantaggio portato dal nuovo progetto consiste in ciò, che mentre mantiene l'obbligo della visita governativa propone che ogni volta che un bastimento avrà un certificato di uno di quei registri che il ministro *si riserva di designare*, possa l'autorità governativa dispensarlo dalle visite. Non so come non si debba far plauso a questa savia disposizione. Le visite alle navi quando non sono eccezionali (come accade ora in Inghilterra, in cui per essere eccezionali sono divenute di un rigorismo che non può durare), ma sono periodiche, finiscono per diventare inefficaci, come tutte le cose periodiche. E per avere di ciò irrefragabile prova basta dare un'occhiata ai dieci o dodici volumi dei varii registri che si trovano sul tavolo della presidenza.

Quei libri non sono che raccolte di certificati di buona condotta dei bastimenti: e perchè? Perchè il pubblico interessato dei commercianti, assicuratori, armatori, noleggiatori non ha trovato sufficienti le garanzie che si hanno dalle visite governative. Questa è l'origine dei *Veritas* di tutti i paesi del mondo. Hanno cominciato gli Inglesi col *Lloyd's Register*, e si è poi costituita la società del *Registro universale*, detta così perchè comprende tutte le marine del mondo, società che aveva sede in Parigi ed oggi l'ha in Bruxelles. Questa società trovandosi negli ultimi tempi quasi sola, giacchè non avea per concorrente se non la società inglese elevò fortemente le proprie tariffe tentando di monopolizzare questa nuova sorgente di lucro, di guisa che tutti gli armatori di ogni paese

sentirono il bisogno di liberarsene. Così mentre da prima non avevamo che il registro inglese e francese, oggi vedete qui già i volumi di 10 o 12 registri, giacchè ogni nazione che ha una marina di qualche importanza ha costituito il suo proprio registro, cioè il suo volume nel quale si comprendono i certificati di buona condotta delle proprie navi. Dietro a ciò ogni qualvolta si deve esaminare la bontà di un bastimento si ricerca sempre il *Veritas* del paese a cui appartiene il bastimento. Gli assicuratori sanno che il miglior certificato è sempre quello rilasciato dai proprii connazionali, ed anzi aggiungo che è una cattiva informazione per un bastimento nazionale il non essere classificato nel Registro italiano, ma in un Registro straniero, fosse anche il *Veritas* universale. Conseguentemente a ciò trovo giusta e vantaggiosa la offerta del governo di dispensare dalle visite quelle navi le quali sono classificate nel Registro italiano.

Forse taluno dirà: perchè il governo non potrà dispensare dalle visite quella nave la quale presenti un certificato di qualunque altro Registro straniero? Certamente se il governo si volesse mettere in questa via gli armatori gli dovrebbero essere grati: ma in tale caso il governo sarebbe ugualmente sicuro di trovare in questi 10 o 12 registri tutte quelle garanzie che egli attinge dal Registro nazionale posto sotto la sua alta sorveglianza? Se questo passo del governo si potrebbe dire essere nell'interesse degli armatori, relativamente all'interesse generale dei cittadini dovrebbe qualificarsi un' imprudenza per lo meno.

Non so davvero come vi sieno ancora persone spassionate che possano fare opposizione a queste disposizioni del nuovo progetto di legge sulla marina mercantile. Sono così rare le occasioni in cui si faccia una legge che tenda a facilitare le operazioni commerciali e specialmente marittime, che mi pare che se una di tali occasioni si offre dobbiamo far plauso vivissimo al governo e non già contraddirlo. Noi se ci facciamo a creare dei partiti di Bianchi e di Neri, anche nelle questioni d'interesse generale del commercio, non faremo mai il bene di Genova. Coloro i quali (e conviene riconoscere sono ben pochi) attaccano il Registro italiano dovrebbero pure riflettere che come istituzione umana essa non può essere perfetta; però ai suoi difetti si potrà grado a grado rimediare. Il dire poi che se ora l' istituzione è buona può divenire cattiva non è argomento che valga

Oggi abbiamo dei buoni ministri e domani possiamo averne dei cattivi. I timori dell' avv. Cogorno riguardo agli assicuratori non hanno fondamento. poichè anzichè aver interesse a largheggiare nella classificazione delle navi essi sono interessati a che siano costruite con buon materiale e siano ben conservate e severamente visitate. Mi sorprende e mi dispiace

a quella del registro e bollo, ma di più non si conosce. Se l'arruolamento poi fatto per 2 anni si riducesse, come spesso avviene, a 6 mesi, non c'è verso di avere indietro i diritti pagati in più, e questo non è giusto!

Viene poi la nota istoria delle visite. Gli armatori ricorsero al governo domandando che per lo meno fossero abolite le visite consolari all'estero perchè la maggior parte di queste perizie o non si faceano o si faceano malissimamente. Si notò inoltre come esse si facessero a prezzi diversi, secondo i paesi, variando da 15 a 37 lire fino a 300 e più, come nelle Indie, in cui si pagò una tale somma per sole due visite. Il governo ha trovate giuste le domande degli armatori proponendo le riforme accennate nell' articolo 78 pel quale saranno esenti dalle visite consolari all'estero quei bastimenti che presenteranno il certificato del registro italiano. Tutte le camere di commercio, ad eccezione di una sola che credo sia quella di Venezia, si mostrarono favorevoli a questa equa proposta del governo.

Adunque perchè non dovremo noi accettarla dal momento che si esonera da gravi spese? Coloro che vogliono sopportare questi aggravi sono padroni di farlo. Si disse da taluno e si pubblicò che si vuole imporre alla marina il registro italiano, ma ciò non è punto vero Ogni armatore può e potrà inscriversi nel registro italiano come negli esteri; ma è molto naturale che ogni nave sia inscritta nel registro del paese a cui appartiene

Una volta forse era necessario di inscriversi nei registri stranieri, perchè il Registro italiano non accordava il numero di anni di classe uguale a quello conceduto dai registri stranieri, ma attualmente il nostro Registro accorda lo stesso numero di anni di classe, che consentono tutti gli altri registri, colla differenza che il Registro italiano percepisce due terzi meno di diritti che si pretendono dai registri esteri, di guisa che per un bastimento di 1000 tonnellate, il Registro italiano, colla massima classificazione, fa sopportare per le occorrenti visite la spesa di 400 lire, mentre un registro estero richiede spesso 2000 e più lire. Ora se il governo concede una facilitazione ai bastimenti italiani vorranno gli armatori proseguire a spendere due terzi di più per far classificare le navi in un registro estero? Ciò parmi assurdo e dichiaro che non comprendo il motivo di questa avversione ad una istituzione nazionale che ci offre sì grandi vantaggi. Bisognerebbe supporre che qui ci dovesse essere un interesse occulto. (*Molti fanno cenno di adesione*. M' accorgo dalla fisonomia dei miei colleghi che nell' accennare a probabili interessi occulti ho precisamente dato nel segno.

Davvero io non comprendo il perchè, dopo avere invocata la dispo-

sizione che il governo è disposto a concedere, dovremmo ora che l'abbiamo ottenuta rigettarla.

Con ciò mi sembra di avere esaurita la parte che concerne le visite. Ma qui si sollevò un'altra questione, e si disse che col sistema dal ministro proposto si volea creare un monopolio pel Registro italiano.

Signori! Il Registro italiano non è una istituzione incettatrice; esso nulla ha da comperare, nulla da vendere; questa accusa di monopolio è dunque infondata ed affatto gratuita. Io non voglio presentare ai vostri occhi il Registro italiano come una colomba, come un'istituzione perfetta, perchè io sono uno degli amministratori del Registro italiano.

Posso però francamente asserire perchè è fatto notorio che il Registro italiano è una istituzione creata non già per ottenere un lucro, ma solo un semplice compenso delle spese occorse pel servizio che rende e questo è, a parer mio, il punto il più importante. Invece la maggior parte delle istituzioni estere sono create per ragione di lucro. Se v'è un difetto nel Registro italiano è forse quello che esso non ha soci e non fu fatto per azioni. Se ciò fosse, molti sarebbero interessati ad esaltarlo per utile privato e, probabilmente, molti fra coloro che oggi sono contrarii a questa istituzione inneggerebbero al Registro italiano. (*Bravo! bravo! Vivi segni di approvazione*).

Nell'amministrazione del Registro italiano oltre a non esservi alcun lucro è duopo aggiungere che i suoi amministratori non vi entrano nè per protezione nè per vie indirette. Gli amministratori sono nominati dal consiglio generale che si compone dei rappresentanti di tutte le camere di commercio del regno sedenti in città marittime, del presidente degli assicuratori con due membri del loro rispettivo consiglio, dei direttori delle mutue assicurazioni. In seno a questo consiglio generale si eleggono i consiglieri delegati: ma essi dovranno forse essere scelti fra i rappresentanti delle camere di commercio di Ancona o di Girgenti? No; è naturale che i consiglieri delegati si scelgano tra coloro che hanno sede in Genova, tra i presidenti del comitato assicuratori, tra i direttori delle mutue assicurazioni e tra i membri del comitato di piazza. Rispondendo poi all'avv. Cogorno che disse non presentare il Registro italiano opportune garanzie perchè i direttori delle mutue assicurazioni tendono a far classificare i bastimenti più che è possibile, dirò che egli è caduto nel più manifesto errore. I direttori delle mutue assicurazioni nominati annualmente dai componenti l'associazione mutua assicuratrice hanno tutto l'interesse a che i bastimenti siano ben costruiti e ben conservati. Anzi gli amministratori del Registro italiano non permettono che si diano ai bastimenti le più buone classificazioni se dal rapporto di visita dell'ispettore del registro non

emerge che il bastimento nulla lascia a desiderare. Quanto alla possibilità che in Italia sorgano altri registri daremo il benvenuto ai confratelli, ma non lo credo possibile, perchè la concorrenza in questa materia porterebbe facilità ed arrendevolezze soverchie, mentre la istituzione si regge sulla classe accordata dietro visite imparziali e severe.

Quando si parlò in Italia di riconoscere come pubblica istituzione il solo Registro italiano si gridò al finimondo, al diluvio universale. « Quando » voi avrete il solo Registro italiano, dicevano i profeti di sciagure, che » sovraintenda alle visite del bastimento, sapete che cosa faranno gli » assicuratori francesi, belgi, inglesi? Vi faranno pagare il triplo premio » di sicurtà per le merci che i vostri bastimenti trasporteranno. »

Questi supposti fecero ridere tutte le persone di esperienza. Questi erano sogni che si potevano fare quindici o vent'anni fa; oggi non più. L' Italia, oltre ai tanti privilegi commerciali, sortì da natura pur quello di vaste selve, le quali producono ottimo materiale per la costruzione delle navi. Dal 1864 in poi la nostra marina mercantile ha fatto grandi progressi, onde ora i nostri bastimenti solcano i mari di tutto il mondo, ricercati da tutti i commercianti e sono preferiti agli inglesi ed agli americani. giacchè dalle navi italiane, meglio che da qualunque altra nave, il carico esce alla destinazione in perfetta condizione. Qualche volta, è vero, ho veduto all'estero uscire la merce dalle nostre navi in condizioni poco buone: ma perchè? Per un'economia male intesa dai capitani e dagli armatori, per non avere essi fornito il pagliuolo necessario per conservare la merce. Ecco il solo caso per cui talvolta la merce non si conserva nelle nostre navi, visitate dal nostro Registro, in ottima condizione, ma non già perchè il bastimento fosse men buono.

Di ciò abbiamo avuto esempii recenti, perchè abbiamo veduto armatori inglesi, germanici e francesi venire ad incettare bastimenti nel nostro porto, nei nostri cantieri, e questo prova che il materiale delle nostre navi viene preferito. Tutti i giorni poi vediamo navigli stranieri che caricano corbami provenienti dalle nostre foreste, il che prova come gli spauracchi dei quali parlai poco fa non aveano alcun fondamento.

Giuseppe Mingotti. — Dopo quanto fu detto dagli onorevoli preopinanti intorno alla classificazione del Registro italiano non trovo nulla da aggiungere ed appoggio pienamente la loro opinione.

Come assicuratore confermo che sarà sempre il Registro italiano quello che offrirà, per le navi italiane, maggior fiducia e garanzia d'ogni altro registro, perchè è fatto sotto i nostri occhi. È verissimo quel che disse il socio Cerruti intorno alla cattiva informazione che un bastimento dà di sè stesso, allorchè non è classificato dal registro della propria nazione.

Come assicuratore, anch' io in casi consimili faccio lo stesso giudizio. Quando non rinvengo un bastimento che devo assicurare classificato nel registro della propria nazione mi allarmo. Di più devo soggiungere che prendendo il listino dei premii degli assicuratori di Parigi trovo un aumento di premio per i bastimenti della propria nazione che non sono sul registro francese, ma solo sugli esteri. Questo prova che vi è una tendenza a proteggere e dar maggior fiducia al registro della propria nazione. Così un inglese dà maggior valore ad una nave classificata nel registro inglese che da un registro straniero. Ciò è naturale ed in conseguenza non vedo per qual motivo non dobbiamo avere lo stesso criterio e perchè non si voglia aver fiducia nelle visite di una istituzione nazionale che venisse a sostituire le visite governative.

LUIGI COGORNO. — O m' inganno, o la questione ha deviato un po' dal suo principale scopo. Da parte del socio Ravenna si è cercato di far constatare le gravi spese cui un bastimento italiano va, per tasse ed altro, soggetto Si è detto che queste spese dovevano essere diminuite se si voleva che la marina italiana potesse sostenere la concorrenza colla marina estera. Aggiunse che come gli stranieri fanno plauso ai loro registri anche noi dovremmo far buon viso ad una istituzione nazionale. Su ciò siamo perfettamente d' accordo; ma non è questa la questione. Il Registro italiano è una istituzione commendevolissima sotto ogni aspetto, ma la questione si è di vedere:

1° Se conviene abbandonare il sistema delle visite;

2° Se è conveniente che le visite fatte dal Registro italiano vengano interamente a surrogare le visite che furono fatte finora dal governo. Se cioè era conveniente che lo stato abdicasse alle proprie ragioni in mano di una società privata. Ecco la questione. Io non sono stato mai avversario del Registro italiano, quantunque le mie consuetudini me ne tengano lontano tanto da ignorare persino che qui vi fossero persone che lo rappresentano. Se non temessi di tediare questa adunanza potrei aggiungere che essendo io varii anni or sono incaricato dell'insegnamento del diritto commerciale marittimo in un pubblico istituto mi sono procurato le cognizioni del meccanismo del Registro italiano, e volentieri dichiaro che constatai come questa istituzione fosse promettitrice dei migliori risultati. Ripeto però che non è su ciò che verte la questione. Si tratta invece di una questione di alta amministrazione di politica e di diritto. Si tratta di vedere se conviene che il Registro italiano sia, in fatto di visite alle navi, sostituito allo Stato. Io non lo credo. Se il governo potesse avere nel parlamento uomini che la pensassero come i soci Ravenna, Novella, Repetto avrebbe detto: non più visite governative,

il Registro italiano basta a tutto; esso supplirà benissimo all'azione del governo. Ma se il governo non fece ciò e volle riservarsi la facoltà di fare esso pure le visite, o di affidarne il còmpito a quelle istituzioni che crederà meglio, ciò dimostra che la vostra tesi nel campo governativo non ha fatto quei progressi da doversi ritenere che il vostro desiderio possa venire per ora soddisfatto.

Ma ammesso pure che il Registro italiano offra tutte le garanzie possibili, sta ancora insoluta la grave questione d'indole amministrativa-politica se convenga mettere nelle mani di una associazione privata quelle funzioni che sono di assoluta spettanza dello Stato. Se, a modo di esempio, sorgesse una società allo scopo di amministrare la giustizia (*interruzioni* la quale disimpegnasse a quest' alta funzione più a buon mercato di quello che nol fa il governo e guadagnasse le simpatie universali, credete voi che il governo farebbe bene a rinunziare a questa società l'amministrazione della giustizia? Il paragone forse non calza interamente, ma anche qui si tratta sempre di una funzione dello Stato alla quale si vorrebbe che lo Stato rinunziasse per un tornaconto materiale. Non si tratta di una questione di cassa, ma bisogna indagare se è utile che lo Stato rinunzi nelle mani di una società privata una funzione così importante come quella delle visite alle navi, affidandola al Registro italiano. Ora su questo punto mi si permetta che io dichiari che non ho sentito ribattere le mie obbiezioni da alcuno dei soci presenti.

Gio. Batt. Ravenna. — Avverto che sebbene io ed il signor Gaetano Repetto siamo amministratori del Registro italiano non siamo già impiegati stabili e retribuiti, bensì amministratori temporanei, revocabili e lavoriamo *gratis*. In ordine alla questione delle visite replico che il governo ha fatto cosa giustissima col riservarsi il diritto di sorveglianza sul Registro italiano onde fare intanto la prova esonerando gli armatori dalle spese inutili delle perizie governative. Non era però opportuno che il governo accordasse per legge la facoltà che conferiva al Registro italiano, poichè è notorio che quando una facoltà è data per legge occorrono poi degli anni prima che se ne possa spogliare l'ente a cui fu conceduta e che ne abusasse. Invece il governo riserbandosi a concedere la facoltà di far subentrare nelle visite del Registro italiano per mezzo di regolamento, se il registro anzidetto non facesse in seguito le cose per bene, il governo potrebbe prontamente chiamarlo all'ordine, e lo farebbe, occorrendo, rientrare nella cerchia della convenienza sotto pena di spogliarlo della facoltà conceduta. Il giusto riserbo del governo si spiega quindi agevolmente e va anzi lodato.

Silvestro Pescetto. — Dopo quello che hanno detto i distinti ca-

pitani marittimi Ravenna e Repetto non avrei quasi più alcuna osservazione a fare giacchè le loro ragioni sono convincenti, efficaci, positive ed io divido le loro opinioni. L' avv. Cogorno uscì, me lo perdoni, dal seminato. Però ritengo ciò sia condonabile, giacchè gli avvocati trattano spesso le questioni sotto un aspetto affatto teorico, mentre noi lo vediamo dal lato pratico L'egregio avvocato Cogorno disse che l'autorità governativa è l' unica che dovendo garantire gl' interessi generali è tenuta a regolare la disciplina delle visite alle navi e che ad essa non può quindi sostituirsi il Registro italiano. Questo è un errore e che sia tale più che a sufficienza fu provato dagli egregi capitani che mi precedettero Noi abbiamo all' estero i consoli, che rappresentano l' autorità nazionale, i quali ordinano le loro perzie all' ufficio, e queste bene spesso vengono fatte dalla terra, come veracemente fu detto dal capitano Repetto. L'egregio avvocato Cogorno, il quale dà tanta importanza alle visite governative, se avesse assistito al modo con cui si praticano queste perizie, in modo particolare all'estero, applaudirebbe alla progettata disposizione governativa. Ora tutta la questione si riduce a determinare di fronte alla inefficacia delle visite governative se ad esse convenga sostituire quelle del solo Registro italiano, oppure accordare tale valore anche alle visite dei registri esteri. Io credo che il governo debba appoggiare l'istituzione nazionale, la quale non mancherà di fare ottima prova ne'l' avvenire, come fece per lo passato ed anche in ciò divido l'opinione degli egregi capitani che parlarono prima di me.

Domenico Bomba. — Prendo la parola solamente per provare quanto sia fuori di proposito il paragone fatto dall' avvocato Cogorno allorchè disse che il governo come non potrebbe spogliarsi della facoltà di amministrare la giustizia così non può nemmeno rinunziare alla facoltà di far le visite ai bastimenti. Quando mai si può dire che un governo si esautori allorchè affida una funzione ad un ente morale creato da lui ed al quale egli disciplina le norme? Il paragone fatto dall' avvocato Cogorno è un paragone *ab absurdo*, esso quindi non ha gran valore.

Giuseppe Sivori, *Presidente del comitato di assicurazioni marittime*, esprime la sua opinione intorno all'argomento che si svolge dichiarando che nulla trova da aggiungere a quanto hanno detto i signori Novella, Repetto, Cerruti, Ravenna e Mingotti, le di cui opinioni egli perfettamente divide, come le divide il comitato delle assicurazioni marittime di Genova.

Rodolfo Novella. — Con molto piacere abbiamo udito l'eloquente voce dell' avvocato Cogorno, la cui opposizione, bisogna riconoscerlo, ha giovato a mettere maggiormente in luce la verità. Devo però dare ancora una spiegazione.

Il signor Repetto suppose che avessi fatto l'apologia delle visite consolari. O mi sono spiegato male, o fui frainteso giacchè divido perfettamente le idee emesse in proposito dai capitani Ravenna e Repetto, i quali sostennero e dimostrarono che le visite consolari sono illusorie. Il signor Cerruti ha lamentato che l' associazione marittima siasi pronunciata in favore del sistema per cui si libererebbero dalle visite governative le navi che avessero certificati anche di registri stranieri. Bisogna però ricordare che l' assemblea dell' associazione nulla ha ancora deliberato in proposito e solo si ebbe una deliberazione del consiglio d' amministrazione composto in quel giorno di sette individui. L'avvocato Cogorno disse che poco importava che il Registro italiano fosse riconosciuto come ente morale. Ma ciò gli conferisce il grado di istituto di pubblica utilità e rende impossibile che esso compia speculazioni, perchè non ha azionisti. Relativamente agli interessi dei direttori delle mutue assicurazioni nel dare una classe migliore della vera alle navi, vittoriosamente hanno risposto i soci Cerruti, Repetto e Ravenna, dimostrando l'erroneità del supposto.

Auguro che il nuovo codice della marina mercantile affidi al registro italiano le visite governative e spero che i deputati liguri vorranno col loro voto difendere gli interessi della marina nazionale e compiere quindi un atto che io francamente dichiaro di alta moralità.

Francesco Lavello. — Mentre aderisco pienamente alle idee dei capitani Ravenna e Repetto debbo rispondere a coloro che hanno indirizzato una nota di biasimo alla associazione marittima, poichè, facendo io parte del consiglio di questa istituzione, so che essa fu la prima che propose al governo di abolire le visite governative. Credo però che quando il Registro italiano avrà l' incarico delle visite governative farà ottima prova, come sempre sinora la fece.

Jacopo Virgilio, *Presidente della società e dell'adunanza*, riassume la discussione e quindi leva la seduta alle ore 11 pom.

ESTRATTO DELLA RELAZIONE MINISTERIALE CHE ACCOMPAGNA IL PROGETTO DEL CODICE DELLA MARINA MERCANTILE PRESENTATO AL SENATO NEL DICEMBRE 1876 DA S. E. IL MINISTRO BRIN.

Capo VII. — *Delle visite delle navi e delle partenze.*

Articolo 77. Si tratta in questo capitolo delle visite che, in conformità al disposto dall'articolo 322 del codice di commercio, hanno ad essere fatte

allo scafo e agli attrezzi dei bastimenti, per accertare se siano atti alla navigazione che vogliono intraprendere. Il detto articolo 322 pone la massima che il capitano debba far visitare la nave; quanto al modo di far la visita si riferisce al codice della marina mercantile (†). Questo dispone:

Che i bastimenti addetti al lungo corso ed al gran cabotaggio così a vela, come a vapore, siano, ad ogni viaggio che imprendono, sottoposti a due visite: l'una intesa ad accertare l'attitudine loro alla navigazione, l'altra a verificare che essi non siano eccessivamente caricati e si trovino provveduti degli oggetti di corredo prescritti;

Che i bastimenti addetti al piccolo cabotaggio siano sottoposti ad una visita, di anno in anno se a vela, e di tre in tre mesi se a vapore. Che i bastimenti addetti al piccolo traffico costiero ed alla pesca siano esenti dalla visita.

Il modo di far queste visite è stabilito pei bastimenti a vela dai regi decreti del 3 gennaio 1850 e del 28 novembre 1858, e per quelli a vapore dal regio decreto del 9 maggio 1857; disposizioni estese a tutto lo Stato col sovrano decreto del 22 dicembre 1861.

Questo è il sistema vigente intorno alle visite delle nostre navi, sistema che se trova chi lo sostiene teoricamente è impugnato dalla generalità degli uomini pratici, i quali adducono essere desso troppo esigente in ispecie verso le navi che non trasportano passeggieri, gravoso al commercio principalmente per le costose visite cui le navi devono soggiacere all'estero, e non essere, ad ogni modo, corrispondente al fine voluto dalla legge. Aggiungono che dopo l'istituzione dei *registri di classificazione dei bastimenti* siavi inutile anzi dannosa duplicazione di visite, cioè di quelle eseguite dai periti dei registri suddetti e delle visite ufficiali.

La quistione fu da noi esaminata a dilungo, trattandola naturalmente sotto l'aspetto del diritto pubblico e tenendo conto dell'esempio delle altre nazioni.

In tutti i tempi e quasi dovunque i governi stimarono necessario di far leggi per cautelare al possibile la navigazione. Ma, proporzionalmente al progresso dell'arte di costruire le navi e di navigare, le precauzioni imposte da quelle leggi andarono diminuendo fino a giungere in qualche luogo ad una libertà pressochè assoluta.

Le antiche leggi romane proibivano la navigazione d'altura nella sta-

---

† Nel progetto preliminare per la riforma del codice di commercio, articolo 543, fu disposto che *il capitano debba far visitare la nave nei casi stabiliti dal codice della marina mercantile*.

in legno, o misti in ferro e legno, e ad ogni biennio quelli di ferro, i quali trasportano passeggieri o imprendono viaggi di lungo corso o di gran cabotaggio, fuori del Mediterraneo;

Rinnovare, in qualunque tempo, la visita ai bastimenti i quali appoggiassero per gravi danni sofferti; sommettere a particolare ispezione le macchine dei piroscafi, almeno una volta all'anno se addetti al trasporto di mercanzie e di sei in sei mesi se addetti al trasporto di passeggieri;

Dare all'amministrazione, oltre al potere sopra accennato, quello di visitare in qualunque tempo ed in qualunque luogo tutte le navi, dove sospetti della navigabilità loro, facoltà di visitarle altresì se le siano pòrte lagnanze, sullo stato di esse, per parte degli interessati, ed obbligo di ordinarne la visita se le lagnanze vengano fatte dalla maggioranza dell'equipaggio, salvo un castigo disciplinare ove consti che le lagnanze non erano fondate;

Concedere finalmente all'amministrazione potestà di disporre che le visite e le perizie fatte alle navi dalle istituzioni di registro marittimo, da designarsi, siano considerate equivalenti alle visite ufficiali, per tutto ciò che trovisi sotto la vigilanza delle medesime istituzioni avvenendo ora che esse non vigilano su qualche parte del corredo navale prescritto dai regolamenti.

Noi non svolgeremo quest'ultima importante proposta, la cui attuazione pratica è ovvio sia deferita ad uno speciale regolamento, sembrandoci manifesto l'utile grande che ne avrebbero, sotto ogni aspetto, il commercio e la navigazione.

I nuovi articoli del Codice, 77, 78, 79, 80, 81, 82 e 83 metterebbero in atto le suddette nostre proposte dando loro il necessario sviluppamento.

GIORNALE

DELLA CAMPAGNA D'ESPLORAZIONE DEL FIUME FLY

ESEGUITA

DAL SIG. L. M. D'ALBERTIS

(*membro corrispondente della società zoologica di Sidney.*)

Lasciai Sydney il 20 aprile 1876 sul vapore postale *Brisbane* diretto a Somerset. Mi erano compagni di viaggio il signor Hargrave, meccanico, il marinaro Moreman ed il signor Wilcox.

Io mi aspettava dal governo di Queensland, residente in Brisbane, una piccola scorta di truppe indigene a cavallo; ma l eccessiva richiesta di esse in Cooktown per tutela dell ordine pubblico impedì al Governo di favorirmi.

Al mio toccare Cooktown però potei arruolare sei uomini di colore.

Giunsi a Somerset il 1° maggio e sbarcai in perfetto stato dalla *Neva*.

Dal 2 al 5 maggio i miei compagni ed io ci adoperammo a mettere in ordine la nostra barca.

Alle 2 del pomeriggio del 6 partimmo per un' escursione di prova sotto una pressione di trenta libbre col proposito di visitare l'isola di Monte Adolfo; però le legna che ci servivano da combustibile erano bagnate, laonde ci arrestammo alla baia Muday finchè non potemmo raggiungere le 40 libbre di pressione; allora movemmo per Capo York ed alle 4 e 15 p.m. si ancorò a ponente del Capo, ove si fece un po' di legna. Durante la notte ci riposammo.

7 maggio. — L'acqua di sentina manda una forte puzza e scolora la vernice; passiamo la giornata in terra.

8 maggio. — Lasciato Capo York alle 11 a.m (pressione 40 libbre); passati a levante dell isola Albany, ancorati a Somerset ad 1 e 30 p.m.

Durante cinque miglia di cammino avemmo corrente favorevole, per altre tre contraria; mare calmo.

Dal 9 all' 11 maggio. — Completiamo l'armamento e lo stivaggio di tutto a bordo della *Neva*.

12 maggio. — Comperate due tonnellate di carbone dal vapore *Bowen;* i miei uomini trasmodano nel bere. il che alquanto mi noia.

13 e 14 maggio. — Carichiamo la *Neva*.

15 maggio. — Vengo informato che Moreman tende a lasciar la spedizione perchè sollecitato dall'offerta di maggior guadagno che altri gli propone.

Consento a patto che egli rifonda in cassa il denaro che ho anticipato alla sua moglie e quello che ho pagato per conto suo, per la traversata da Sydney in qua. Egli mi risponde che non pensa lasciarmi.

16 maggio. — Moreman ha disertato la notte scorsa, mi si assicura che è partito col cap. Howell sul suo bastimento.

17 maggio. – Infatti Moreman non è stato veduto per le vie di Somerset.

18 maggio. — Presento al magistrato domanda di arresto e procedura contro Moreman.

Con tempo sereno e mar calmo ho lasciato Somerset ad 1 ora p.m. ed ancorato agli scogli Harvey. Alcune delle graticole puzzavano di bruciato; laonde mi fu giuocoforza fermar la macchina, diminuir poscia la pressione e valermi dell aiuto delle vele. Il signor Hargrave ha un attacco di febbre.

19 maggio. – Lasciamo il nostro ancoraggio alle 7 a. m., ancoriamo alle 10 15 all isola Lunga (Long Island) dove rimaniamo tutto il giorno e la notte seguente, a causa della malattia persistente del meccanico. Il tempo è sempre bello.

20 maggio. — Salpiamo alle 7 a.m., navighiamo sotto vapore fino al mezzogiorno; poi sotto vela fino alle 5 p.m., perchè a Long Island non potemmo rifornirci d'acqua dolce.

21 maggio. — Sotto vapore alle 7 a.m., alle 9 avvistiamo la goletta *Pacific* ancorata sul basso fondo Warrior: mettiamo la prora per essa, giacchè sappiamo che ci deve consegnare carbone, riso e biscotto: alle 10 imbarchiamo quelle provvigioni, poi prueggiamo per Katorv alle 10 30. Incontriamo qualche difficoltà nel navigare senza accidenti di sorta tanto per la natura del fondo madreporico, quanto per mancanza di carta marina.

Seguendo un battello addetto alla pesca delle perle vistiamo la Nuova Guinea e sbarchiamo a Katow alle 3 30 p.m. nell'intento di procurarci piloto per Kiwai.

Maino, il figlio di lui, ed un terzo indigeno mi promettono venir meco domani a Kiwai.

22 maggio. — Stamane per tempissimo torno al villaggio (Moatta) e trovo Maino e suo figlio Waruke e Dowan pronti e volenterosi di seguirmi. Parto da Malta alle 9 a.m. per l'isola Bristow che giace due miglia e mezzo distante dalla terra e trovo un canale profondo da 8 in 9 braccia. Verso 1 ora p.m. sono al traverso di un banco di corallo che stendesi a levante dell'isola Bristow; mi tengo allargato dal banco un miglio; scandaglio al riflusso e trovo 4 in 5 braccia.

Scapolato il basso fondo così, prueggio per l'isola Bampton, dagli indigeni chiamata Parama. Alle 4 30 in vista dell' isola Breakfast (dai nativi chiamata Mibu) ed alle 7 15 p.m. affondo l'ancora tre miglia a mezzogiorno dell'isola in due braccia d'acqua.

23 maggio. — A marea bassa questa notte la *Neva* toccò il fondo di roccia; quindi non piccolo allarme, ma lo stato calmo del mare impedì che il vaporetto soffrisse avarie.

Alle 7 30 a.m. salpiamo e dirigo per un villaggio dell'isola di Kiwai a libeccio di Mibu che gli indigeni chiamano Tzamari; àncoro distante un miglio dal predetto villaggio. Alle 3 p.m. scendo in terra e la buona armonia fra gli indigeni e la gente di Moatta che ho meco mi procura accoglienza amichevole ed il facile traffico di tabacco con ignami, maiali, banane, noci di cocco; caricato il battello con codesti rinfreschi, torno a bordo e vi rimango tutta la notte.

24 maggio. — Brezza freschetta durante la notte, con acquazzoni verso il mattino; cielo nuovamente chiaro e sereno per il rimanente della giornata. Poche miglia in a monte di Tzamari incontriamo le acque dolci. Rasentando alcune isole che giacciono pel traverso di Kiwai trovo un passo 5 braccia profondo con qualche punto dove lo scandaglio mi dà una o due braccia. Non è improbabile però che io sia talvolta uscito dal vero passo e ciò spiegherebbe le profondità così differenti. Ancoro alle 11 30 innanzi a Para, villaggio sulla terra di Kiwai.

Esso può riconoscersi facilmente per alcuni alberi assai alti la cui cima presenta la figura di un piano. Rileviamo qui la velocità della corrente, 4 in 5 miglia all'ora.

Gli indigeni non accorsero verso di noi ed io non ho veduto che una sola canoa con due uomini, ma assai lontana. Prendiamo terra in un'isola di fronte al villaggio, la quale battezziamo isola Hixson. Ci procuriamo legna da ardere.

25 maggio. — Parto da Hixson alle 7 30 a.m., la legna è umida e verde, si fa poco cammino, mi aiuto colle vele. Lasciata addietro Kiwai

troviamo vento fresco da scirocco e facciamo buon cammino. Oltrepasso Attak e Long Island senza scorgere alcun abitante e faccio qualche correzione sulla carta rilevata nel viaggio precedente con l'*Ellangowan*. Navighiamo in un canale di 5 in 7 braccia di fondo.

Ci lasciamo sulla destra, rasentandola, un'isola che per la vegetazione che la ricopre giudico emersa di recente, la chiamo isola Bennett.

Incontriamo acque non profonde, ma vicinissimo all' isola Canoa scruto un passo di 7 in 8 braccia ed ancoro nel sito stesso dove ancorai l'*Ellangowan* nel viaggio precedente. Nessun indigeno alle viste

26 maggio. — Alle 7 del mattino due canoe, ad un quarto di miglio dalla *Neva;* qualche momento dopo tre altre canoe, anch'esse distanti. Facciam loro segnali e onde invitarne gli uomini facciamo ondeggiar per aria alcune pezze di cotonina tinta di scarlatto e li chiamiamo colla voce, ma senza alcun costrutto.

Alle ore 8 e 30 a.m. salpiamo; il sibilo del vapore spaventa gl'indigeni che per meglio fuggire buttano a mare parecchi oggetti onde alleggerire le canoe. Gl'indigeni erano senz'armi e non in abbigliamento di guerra. Duolmi di non aver confabulato seco loro, perchè mi parvero dell'istessa tribù di coloro che tanto bene ci accolsero coll'*Ellangowan*. Provo a navigar rasente alla terra dove sorge il villaggio sulla terra ferma (†) a ponente dell'isola Canoa, ma a mezzogiorno mi tocca fermar la macchina consigliatovi dalla troppo poca pressione e dall'acqua bassa. Siamo in siti di banchi sabbiosi che al riflusso emergono, assai difficili a sormontare; è qui che l'*Ellangowan* investì.

Credo che allorquando la fiumara sarà convenientemente esplorata e le sue rive delineate sulla carta si constaterà l' esistenza d' un passo più sicuro e profondo che stimo esser presso il banco orientale.

Alle 5 e 30 p.m. giungo alla punta Hewling, dove coll'*Ellangowan* avevo veduto alcuni abitanti. Pertanto questa volta non ci vien fatto vederne, ma ne tradisce la presenza il latrare dei cani e talune colonne di fumo.

Ancoro per la notte. Al crepuscolo sparo alcuni razzi e faccio un'esperienza per combinare l' uso della dinamite e del razzo; inserisco l'innesco di una cartuccia di dinamine assicurato alla cartuccia medesima dentro il corpo del razzo; non ottengo dal primo esperimento verun ri-

† L'ampiezza della Nuova Guinea consiglia il traduttore a chiamar continente o terra ferma l'isola principale; parogli così esser più chiaro; d'altronde la relazione inglese dice *Mainland*, che vale giusto la nostra voce terraferma.

(Nota del traduttore).

sultato soddisfacente probabilmente per l'esplosione del razzo avvenuta prima che il fuoco si fosse comunicato all'innesco. Però la seconda volta l'esperimento è coronato da successo e mi dimostra la possibilità di lanciare la dinamite a grande distanza e di ottenere l'esplosione dopo che il razzo sia spento. La lunghezza della miccia è quella che regola l'esplosione a tempo misurato.

L'effetto è meraviglioso, specialmente la notte, nell'udire il forte rimbombo della dinamite che succede all'acuto sibilo del razzo alla sua pioggia di fuoco.

Quella notte fui sicuro che gli indigeni non ci avrebbero assaliti. Il giorno era stato sereno e bellissimo.

27 maggio. — Non vedemmo più fuochi in terra durante la notte, nè stamane sono comparsi abitanti. Salpo alle 11 ant., ma la forza della corrente mi costringe ad arrestare e ad attendere il cambio della marea. Arresto una seconda volta di contro ad un' isola che io nomino Isola Walker.

Esploro col battello una piccola insenata aperta di circa mezzo miglio: vi ammazzo alcuni pesci colla dinamite Salpo nuovamente alle 4, 15 p. m. e do fondo sull'imbrunire.

28 maggio. — Colle rimanenti legna avanzateci ieri riparto stamane alle 5, 30 a. m. colla marea favorevole. Dopo 6 o 7 miglia di cammino àncoro in 7 braccia d' acqua. Pioggia nelle ore del mattino, poi tempo chiaro.

29 maggio. — Metto in moto alle 6 a. m con acque piene; la legna essendo bene asciutta corro per 26 miglia: alle 11 a. m. arresto avendo esaurito tutto il mio combustibile; nessuno indigeno alle viste: ho oltrepassate moltissime isole le quali rendono assai stretto il letto della fiumara, ma ho sempre avuto sotto la carena dalle 5 alle 7 braccia d'acqua. Le due sponde erano basse e piane, ma coperte di belle, dense e lussureggianti foreste.

30 maggio. — Salpo alle 7 a. m. e do fondo alle 4 p. m. ad 1 miglio o 2 circa dall' estremo punto raggiunto coll' *Ellangowan*. Ho valicato una vasta isola situata a grecale dal punto su riferito, ho osservato un villaggio sulla terra ferma composto di 4 o 5 case nuove e poche miglia più in su ho visto qualche indigeno; alcuni di essi armati di archi e di frecce ridevano, parlavano ad alta voce fra di loro guardandoci, ma non sembravano animati da maligne intenzioni.

Ormeggiate alla spiaggia non lungi da essi eranvi alcune canoe. Io agitai per aria qualche pezzo di drappo rosso, ma essi o non se ne accorsero o non vollero accorgersene; anzi tosto dopo sparirono fra le boscaglie.

31 maggio. — Parto di buon mattino ed oltrepasso l' isola Ellangowan; la riva destra è ricca di densi e splendidi alberi d'alto fusto, la riva sinistra presenta meschina vegetazione. perchè, eccettuati pochi alberi sull orlo del fiume, la terra fin dove giunge la nostra vista ha un mantello di erba grossolana e sembra che in alcune stagioni dell' anno debba essere paludosa. Le sponde della fiumara hanno ora ben diversa apparenza da quando le avevo altra volta visitate: esse sono ricoperte da una graminacea. la *Coix Lacryma.*

Alle 3 p. m. scopro qualche casipola di un villaggio abbandonato; sbarcato in terra trovo 8 o 10 vecchie abitazioni edificate sulla riva la quale in questo punto a malapena innalzasi di 8 piedi sul pelo dell' acqua.

Seguendo un sentiero praticato nella foresta dietro alle case trovo una canoa nuova costruita sul luogo, perchè il terreno circostante si dimostra spogliato di alberi ed arboscelli ed alcuni piccoli tronchi giacciono al suolo a 2 metri l' un dall'altro distanti, in modo da aver servito pel varo della canoa medesima. Tale sistema è pure adottato sulla costa di maestrale della Nuova Guinea.

Nelle case ho trovato una pietra. alcune conchiglie d' acqua dolce, alcune spine di pesce e qualche cranio di maiale. Le case mi parvero costruite assai ruvidamente ed è probabile che fossero usate solo come luoghi di rifugio. A breve distanza ho osservate alcune piccole costruzioni sopra pali, su di esse gl'indigeni ammonticchiano le loro vettovaglie onde sfuggano alle brame fameliche dei cani e dei maiali; tali edifizii ho riscontrato anche presso gl' indigeni sia all' isola Yule sia ad Hall Sound.

A poca distanza più in là mi sono imbattuto in alcune altre case protette da un muro di cinta composto di foglie: forse quelle case erano usate dalle donne.

Lascio il villaggio alle 3. 15 p. m., do fondo alle 6, nè procedo più oltre, causa la legna verde. Tempo bello e calmo.

1 giugno. — Salpo alle 8. 10 a. m. ed àncoro alle 2. Il meccanico mi assicura che stante l' umidità delle legna per oggi non si può andare innanzi. Le rive sono basse, ricoperte di erba ordinaria e lunga fra la quale cospicua per quantità la *Coix:* qua e là alcuni alberi che mi sembrano una varietà di acacie. Scorgo un angusto canale, laonde conchiudo probabile lo aver ancorato sulla riva settentrionale di un' isola formata da questo braccio di fiume il quale qui presenta un più largo specchio d' acqua; anzi alcuni uccelli acquatici che abbondano all' intorno suggeriscono l' idea di uno stagno non lontano.

2 giugno. — Siamo partiti alle 7 a. m., abbiamo navigato sotto vapore fino alle 5, 30 p. m., poi dato fondo dopo 32 miglia di cammino avanzandoci alquanto in latitudine verso tramontana; però la direzione della fiumara sembra essere a ponente. Le sponde son sempre basse e solo ammantate di *Coix* ed anche da altre erbacce ordinarie, però di tanto in tanto appariscono gruppi di magnifici alberi; l'acacia si vede ancora qua e là, ma non abbondantemente.

L'albero del pane (*Artocarpus*) è assai comune sulle rive, così pure una specie di Taro. Abbiam visto anche alcuni cocchi ed io ho osservato che a quelli che portano frutto le foglie pendenti sulla riviera sono spaccate nel mezzo, il che suppongo sia opera degl'indigeni i quali così segnano quelle piante onuste di frutta o le possono riconoscere a distanza.

Abbiamo anche oltrepassate alcune capanne e visto alcuni ingegni per acchiappare i pesci in parecchi punti delle rive, ma principalmente sulla riva sinistra A breve distanza entro terra avvistiamo una piantagione di cocchi, nelle cui vicinanze innalzasi una colonna di fumo, non dubbia prova dell' esistenza d' un villaggio, di cui però gli abitanti non si fanno vedere.

3 giugno. — Salpo alle 10 a. m e affondo l' àncora alle 5 p. m. In tre punti differenti si è visto quantità di fumo e verso le 2 c' è apparso sulla riva destra un boschettò di cocchi dietro il quale la terra alzavasi ed era ricoperta di erbe ordinarie, ma più in là scorgevasi una densa foresta. Scendemmo a terra per rinnovare la nostra provvista di noci di cocco. Mezzo miglio dal boschetto incontrammo una canoa con entro un bambino ed una donna: almeno questa tale ci parve; entrambe le creature non sembravano spaventate dalla nostra presenza, ma diedero due palate. internaronsi in uno stagno e sparirono fra le canne; nella direzione dello stagno scorgemmo alcune case.

Ed in quella direzione potei riconoscere un secondo stagno circa 5 miglia esteso per quanto potei giudicare, sebbene esso possa essere più vasto ed un tratto lo possa mascherar la foresta. Anche lì m' imbattei in un'altra canoa armata di due uomini e questa pure sparì fra le canne. Invano io tentai di far capire a quei selvaggi che noi eravamo amici, ma essi evitarono ogni colloquio sebbene non dimostrassero gran timore.

Il tratto di paese esplorato oggi ha assai miglior apparenza: più alte le rive, di argilla rossa, e ricoperte di molto più lussureggiante vegetazione.

4 giugno. — Sotto vapore dalle 8 a. m. alle 5 p. m., con una fermata alle 11 per far legna. Le sponde ritornano basse, erbose, la *Coix* in abbondanza e pure in abbondanza una specie di bambù. Verso sera

un paio di miglia dentro terra sulla riva sinistra scorgiamo un gruppo di cocchi; forse c'è un villaggio. però non altro abbiamo veduto fuorchè una canoa con un indigeno il quale non si curò di noi.

5 giugno. — Di prima mattina ho osservato una canoa circa 200 metri dalla nostra poppa; mi misi subito a tentare ogni mezzo per inspirare fiducia a coloro che la salivano filando a seconda della corrente un po' di cotone rosso ed alcune bottiglie di vetro.

Non se ne diedero per intesi, ma traversarono il fiume e scomparvero. Pochi momenti di poi altre due canoe si avvicinarono a noi, anche esse senza dimostrar desiderio di aprire comunicazioni.

Alle 6, 30 a m. dalle erbe palustri che ci avevano nascosto i selvaggi sbucarono cinque grosse canoe ognuna armata di quindici uomini. Prima quella gente ci guardò per qualche minuto, poi tirarono innanzi facendo gran rumore e di tempo in tempo mostrando di volersi avvicinare.

Quegli uomini eran pronti alla battaglia, avvegnachè indossassero la veste di guerra ed avessero seco gli archi e le frecce.

Io tentai pacificarli col mandar loro della cotonina rossa, coltelli e bottiglie. il tutto legato ad un pezzo di legno galleggiante, ma essi non curando i miei regali neppur li raccolsero.

Salpando allora l' àncora alzai bandiera, il che sembrò spaventarli ed immediatamente cessando dall' urlare ed anche dal discorrere fra loro si ritrassero vogando.

Due capi si posero alla testa del convoglio come per proteggerlo da ogni pericolo e non sì tosto la *Neva* principiò a muovere essi cominciarono la loro ritirata la quale diventò rapida fuga appena la prora del vaporino si volse contro di essi; furono atterriti dal rumore del fischio del vapore e da pochi colpi di rivoltella sparati in aria; cosicchè in pochi istanti svanirono fra le canne del lido.

Continuiamo il nostro viaggio fino alle 4 p. m., poi sbarchiamo sulla riva sinistra alta 20 piedi sul pelo dell'acqua; visitiamo alcune vecchie capanne e facciamo legna.

Codeste capanne erano situate lungo la riva e simili a quelle degli abitanti dell' isola Yule. In mezzo al villaggio c'è uno spiazzato quadrangolare, tenuto mondo di erbe e d' ogni altro ingombro.

A giudicare da un pilastro dipinto, dalle sculture rappresentanti animali e da altri artistici tentativi sopra la scorza di alcuni alberi e su talune ossa, è evidente che questo luogo era destinato come sito di riunione degl' indigeni sia per ballarvi sia per tenervi pubblica assemblea. Gli animali disegnati erano per lo più rettili, alligatori ed ignami: questi ultimi servono di cibo ai selvaggi e possono forse anche essere oggetto di venerazione.

Fra questi disegni ve n'erano alcuni molto bene eseguiti ed io ne tagliai uno dalla buccia d'un albero rappresentante un vecchio e grottesco profilo umano; i colori adoperati erano il bianco, il rosso ed il giallo.

Nelle case trovai ossa di maiali e di testuggini d'acqua dolce come pure paniere intrecciate contenenti gusci di conchiglie di cui gl'indigeni tengono conto per convertirli in calce che essi mescolano colla foglia del betel e colla noce di areca. Il terreno circostante era abbastanza asciutto ed alquanto ondulato. L'albero del pane raggiungeva grandi dimensioni ed era in gran quantità, il taro non mancava.

Essendo un tantino a corto di provviste, mediante la dinamite, ci riforniamo di viveri freschi, pigliando molti pesci.

6 giugno. — Salpiamo verso le 7 del mattino, il corso del fiume diventa molto sinuoso; malgrado ciò guadagniamo parecchie miglia a maestrale fra rive che si abbassano, ma che la foresta ricca e lussureggiante ricopre. Arrestiamo per breve tempo sotto ad un gruppo di palmizii ed imbarchiamo molte noci di cocco delle quali è ghiotto l'equipaggio.

Alle 3 30 p. m. in direzione di maestrale sulla riva sinistra ci si para allo sguardo un'apertura la quale ci conduce in acqua non più alta d'un braccio, laonde riprendiamo l'antico canale profondo tra cinque e sette braccia. Giusto di fronte all'apertura menzionata c'è un banco di fango sulla dritta.

Ad ore 4 30 p. m. sono obbligato ad ancorare presso la riva di argilla rossa, la nostra legna è esaurita. Tempo a raffiche con un po' di pioggia; la dinamite ci procura diversi grossi pesci.

7 giugno. — Stamane non potei partire prima delle 10 a. m. e per causa della cattiva qualità della nostra legna fui obbligato adj andar molto adagio ed a lasciar cader l'àncora innanzi ad un tratto alberato di riva affine di procurarmi altra legna; salpo nuovamente, ma poco dopo arresto una seconda volta collo scopo di visitare un altro villaggio abbandonato, dove (in una delle case) trovo utensili di varie foggie. La casa in questione rassomiglia a quelle che sulla costa di scirocco della Nuova Guinea servono al ricevimento degli ospiti. La forma è quella di un battello rovesciato con uno sprone che si proietti innanzi; questa però non era come quella edificata sopra pali immersi. Una parte del terreno sul quale il villaggio è situato è franata, quindi parecchie case son cascate giù. Qualche albero di banano assai bello ed alcune piante di tabacco indicano coltivazione; giudicando però dall'erba che cresce intorno alle case considerai il villaggio già abbandonato da molti mesi.

Cammino ancora sotto vapore per poche miglie, poi do fondo presso ad un albero caduto nell'acqua e che porta le tracce di fuoco, prime tracce precise da me riscontrate da che navighiamo nel fiume.

8 giugno. — Salpo alle 8 a. m., do fondo alle 5 p. m. fermandomi appena mezz'ora ad un vecchio villaggio, dove trovo coltivazione di tabacco d'eccellente qualità, oltre ai soliti canestri di gusci di conchiglie ed ai resti di alligatori e testuggini di cui abbondano le case.

Cadde un po' di pioggia, ma il cielo tosto rasserenò.

Secondo le osservazioni sideree del signor Hargrave siamo in 6°28' latitudine sud, i miei calcoli mi danno solamente quattro miglia di differenza più a tramontana; finora la salute di tutti a bordo è stata molto buona.

9 giugno. — Salpo alle 8; la buona qualità della legna ci permette di correre fino alle 4 p.m. senza fermarci. Passiamo la notte ormeggiati a un albero della riva sinistra e valendocene dal battello come da un ponte scendiamo a terra. La sponda era alta, coperta di ricchissima vegetazione, più robusta di qualunque altra fin qui incontrata e di un cupo verde. Durante le nostre escursioni non ci fu dato vedere indigeni, ma abbiamo scoperto alcune case ed una piantagione di undici cocchi. La riva era alta colà otto piedi sul livello del fiume e, giudicando dalla colorazione' dell'acqua e dagli agglomeramenti di detriti strascinati dalla corrente, è probabile che sulle terre alte dell'interno, ancora da noi lontano, abbia piovuto forte. Ci proponiamo di accordare un giorno di riposo all'equipaggio; quindi domani la nostra gente non avrà nulla da fare e sarà il primo giorno che ciò succede dalla partenza.

Noi andremo a caccia perchè siamo a corto di provvisioni.

10 giugno. — Scendo a terra alle 8 a. m. e sono abbastanza avventurato per uccidere, fra molti altri uccelli, un nobile Casoar di massima grossezza come pure una nuova specie di Goura o piccione coronato (†).

Torno a bordo della *Neva* con quel magnifico *specimen* di Casoar, con abbondante provvisione di carne fresca.

11 giugno. — Salpiamo alle 6 30 a. m. ed ancoriamo alle 5 p. m. latitudine, osservata con stelle dal signor Hargrave, 6°20' sud; ma il mio calcolo ci porta sempre quattro miglia più a tramontana. Rive basse, foreste di alberi magnifici; ogni traccia di abitanti è sparita.

La mia gente si è lagnata oggi che il cuoco non dava loro abba-

---

† Questa nuova specie di Goura è stata di recente descritta da Salvadori e battezzata *Goura Selaterri* in onore del segretario della società zoologica londinese. Ci sono quattro varietà conosciute di Goura, cioè *Goura Coronata*, *Goura Victoriae*, *Goura Albertisii*, *Goura Selaterri*.

(*Nota del dottor G. Bennett.*)

stanza carne, chiedeva anche una suppletiva razione di biscotto; ma io ho rifiutato perchè non ce ne restan più che quaranta o cinquanta libbre.

12 giugno — Salpo alle 8,30 a. m.; camminiamo lentamente per cattiva qualità di legna.

Oltrepassata un' isola ci troviamo di fronte a parecchie aperture, una delle quali probabilmente è la bocca di un altro ramo importante del fiume; sbarco sulla punta occidentale mentre a bordo si procurano il vapor sufficiente per procedere innanzi; trovo in terra una freccia usata, acchiappo un serpente vivo, e così battezzo la punta Capo Serpente. Non ho visto indigeni, ma sopra un albero ho constatato il segno d'un istrumento tagliente. Oggi abbiam finito di nutrirci colla carne del Casoar.

13 giugno. — La legna non ci permette oggi lungo cammino fra le due rive alberate a guisa di foresta. Abbiamo oltrepassato due colline alte duecento piedi, densamente imboscate di piante dal fogliame verde cupo; fra esse ho riconosciuto qualche felce arborea. Do fondo alle 5 p. m.

14 giugno. — Salpo alle 11 a. m., àncoro alle 5; combustibile gramo, cammino poco.

Erano tre giorni che non avevamo scorto traccia d'indigeni; però oggi abbiamo avuti segni della loro presenza nelle vicinanze; perchè tre o quattro canoe avevano dato volta alla spiaggia fangosa; non avendo potuto scoprirne i padroni, suppongo che da qualche tempo siano state lasciate colà. Le rive erano alte dai sette agli otto piedi. Ho fatto una lunga passeggiata nella ricchissima foresta; ho trovato molto bella la vegetazione erbacea a piedi dei grossi tronchi, fertile il suolo, però in parecchi luoghi fangoso, in alcuni inondato; la palma che dà il sagù assai abbondante.

15 giugno. — Partimmo stamane molto tardi, non prima delle 10, perchè avevamo fatto ampia provvista di legna la quale per esser verde produce molto fumo e poco vapore; quindi s'è camminato poco e ci siamo arrestati varie volte per forza.

Le rive tra le quali passammo si alzavano gradatamente, tanto che facemmo sosta al piede di una collina. Al pelo dell'acqua ho osservato un giacimento di arenaria gialla contenente ossido di ferro al quale trovavasi sovrapposto un conglomerato di pietra focaia, basalto e quarzo in abbondanza e ricoprivano il conglomerato uno strato di argilla rossa ed uno di detriti vegetali induriti coll'età. Io ho raccolto allora parecchi saggi minerali ed alcuni fossili, il mio equipaggio si pose a lavare quella terra per cercarvi l'oro, ma non credo che ne trovasse. Dalla lavatura però ottenni un esemplare di sabbia ferruginosa.

La vista della collina, di quella roccia e della pietra sembrava ani-

mare la mia gente, la quale senza dubbio si è arruolata sotto i miei ordini colla speranza di scoprire terreni auriferi.

Oggi abbiamo incontrato canoe in luoghi differenti, alcune investite sulla riva, una a galla in una insenata. In questa ho trovato poche foglie e due pale assai primitivamente costruite mediante l'inserzione di due cortecce d'albero nella spaccatura praticata alla cima di due bastoni, il tutto legato con rattan. Sul fango della riva ho veduto le orme di un piede infantile o femminile. Nella canoa ho posto una bottiglia la quale credo meraviglierà assai il proprietario che non doveva esser lontano.

Ancoro alle 4 presso un ruscelletto dove mediante dinamite ci riforniamo di pesce eccellente. Ho osservato parecchi sentieri nella foresta di modo che io penso che non siamo lontani dai selvaggi. Palmer ha sofferto oggi un attacco di febbre.

16 giugno. — Non avendo potuto aver vapore pronto prima delle 10 30, salpiamo a quell'ora tarda; pesce colla dinamite ed assai abbondante. In una discesa a terra uccido un individuo della specie *Paradisia apoda*, almeno tale mi sembra. Se è proprio autentico sarà il primo incontrato sul continente Papuano. Non lungi dal nostro punto di partenza scorgiamo un grosso scoglio emerso sull' acqua nel mezzo alla fiumana; per evitarlo accostiamo la riva destra, alta 25 piedi, e ci troviamo di fronte una casa vasta, dalla quale fuggono parecchi selvaggi armati d'archi e di frecce. Fermiamo la *Neva*, scendiamo a terra per visitare la piantagione e procurarci vettovaglie e saggi etnologici di questa parte della contrada. Intanto finquì non abbiam potuto aver con alcuno la minima comunicazione, giacchè essi l'hanno sempre sfuggita.

La casa era costruita su d'una palificata, alta 15 piedi; era fatta con accuratezza, ma diversamente da quelle di altri luoghi della Guinea da me visitati. Pulito erane l' interno e tenute in buon ordine le masserizie. Ispezionammo ogni cosa e portammo seco noi alcune armi, utensili di pietra ed ornamenti, i quali serviranno per decidere mediante esami e paragoni qual razza abiti questi luoghi.

Togliemmo ancora alcune banane, ma di mediocre qualità, però non vedemmo punti maiali.

In cambio degli oggetti presi lasciai tre accette, tre coltelli, sei bottiglie, un po' di cotonina rossa e qualche fazzoletto. Tornammo a bordo senza vedere alcun indigeno e andammo innanzi.

Oltrepassiamo poco dopo un isolotto, ci troviamo in acqua scarsa, investiamo a tre riprese, ma senza danni di rilievo; nel governare verso la riva di sinistra entriamo nuovamente nel passo buono con due o tre braccia d'acqua sotto la chiglia.

Alle 4 p. m. arrestiamo per mancanza di combustibile. Abbiamo in vista tre uomini in due canoe; ma niuna persuasione vale a farli avvicinare; abbandonano le canoe e s'internano nel bosco.

17 giugno. — Circa le 10 a.m. partiamo, ma dopo poche miglia incontriamo poco fondo, quasi mezzo braccio, il che ci obbliga a tirare per la riva diritta intorno la quale l'acqua cresce fino ad un braccio e mezzo.

Il meccanico imbarcasi sul battello per scandagliare e trova il canale continuo profondo di un braccio abbondante, ma interrotto da un banco di traverso. Ritorna a bordo alle 4 p.m., troppo tardi per continuare a fare cammino.

Discutiamo l'opportunità di minar l'ostacolo, ma speriamo anche più dalle piogge che gonfieranno forse domani il fiume.

Calo a terra ed ascendo il culmine di un colle alto 250 piedi. Sulla cima trovo un sentiero che segue la cresta della eminenza, visito una casipola che giudico abbandonata di recente dagli abitatori a causa dei rimasugli di cibo e delle verdi foglie sulle quali usano sedere. Giacciono al suolo alcuni panieri intessuti che contengono resina Dammar ed alcuni bambù per attingervi l'acqua. In cima al colle le traccie di sentieri son numerose. Rilevo alte montagne distanti per greco-tramontana, la terra si alza in quella direzione, ma la foschia m'impedisce di giudicar rettamente della distanza.

Nelle ore pomeridiane accompagnato da qualcheduno dell'equipaggio ritorno sul colle; la vista è migliore, ma non tale da farmi avventurare con approssimazione sufficiente, la catena di montagne che può esser 50 o 60 miglia da noi lontana. Assai probabilmente è la catena Charles Louis. Le colline son densamente coperte di vegetazione, il suolo di argilla gialla e rossa su d'un banco di arenaria dura e rossa; qua e là nei ruscelli il quarzo abbonda.

John, uno dei miei uomini, è febbricitante. Palmer migliora.

18 giugno. — La notte ha piovuto; acque però gonfie, salpo alle 7 e 30 a.m. con corrente avversa e rapida; fermo ad 1 p.m. per mancanza di combustibile dopo sole 5 miglia di progresso, ma le acque tornano basse e la corrente fa 5 miglia circa. Passo quasi quattr'ore passeggiando a terra; il suolo è configurato a collinette emisferiche alte dai 50 ai 100 piedi; al solito molto quarzo e sassolini nel cavo dei ruscelli; l'arena lavata mi dà residui di ferro; la foresta di flora semitropicale è lussureggiante; il terreno è pieno di una varietà di *begonia*.

Il signor Wilcox ha avuto un accesso.

19 giugno. — Salpiamo alle 7 e 30 a.m. per causa delle cattive legna, fermiamo dopo 7 miglia di cammino ed a mezzodì fermiamo per tagliarne

nel bosco. Sotto vapore nuovamente alle 3 p.m., ma poco di poi alcuni alberi da frutta c'invitano ad arrestare; rimettiamo in moto ed incontriamo tre piedi d'acqua; ordino al meccanico d'andar adagio, poi di fermare quando lo scandaglio segna $^1/_2$ braccio; deve avermi frainteso perchè corriamo a tutto vapore; tre investimenti ed un arresto definitivo.

Mando in terra la gente a far legna; io vo ad esplorare i dintorni; il paese è ondulato a monticelli di 50 piedi; alberi più sparsi, ma più alti che altrove, suolo d'argilla gialla, coperta d'uno strato di detriti vegetali, per terra muschi ed una varietà sconosciuta di *nepenthes* in abbondanza.

Nel letto dei rivoletti quarzo ed arenaria.

20 giugno. — Ha piovuto tutta notte e questa mane fino alle 9 a.m. Salpiamo a mezzogiorno, ma non avanziamo di molto per causa della corrente e delle legna.

Alle 4 p.m. giungiamo ad una piantagione sulla riva sinistra dove sorgono alcune *canne da zucchero* e del *taro*. Ci riforniamo di provvisioni, perchè le nostre sono agli sgoccioli; ho ancora come scorta quattro o cinque libbre di biscotto per casi di necessità. Vediamo agitarsi le erbe, ma non sappiamo distinguere se nascondono uomini o bestie.

A duecento metri dalla riva sorge una casa in mezzo ad un campo di taro; dentro ci pigliamo pesci pronti alla cottura, qualche igname, alcuni ornamenti e utensili di pietra.

Dawan acchiappa un porcellino; gran gioia di tutti che principiano a risentir la mancanza di alimento carneo.

Determino fermarmi qui tutta la notte e provvedermi di legna domani, perchè ci sono molti alberi cadenti al suolo ed altresì il *taro* per provvista.

21 giugno. — La scorsa notte ha piovuto, stamane pure, cosicchè la gente non ha principiato a far legna che alle 9. Catturato un secondo porcellino e riempiti dieci sacchi di taro.

Ho rinvenuto due scheletri umani esposti su d'un graticciato e me ne sono impadronito per scopo scientifico. In cambio della roba presa ho lasciato accette, coltelli, fazzoletti, conterie, bottiglie, piatti di stagno e specchi.

Salpato alle 12 e 30; cammino scarso per causa di corrente avversa.

Passando per inavvertenza del timoniere troppo accosto alla sponda si colpiscono i rami pensili d'un albero; niun danno.

In mezzo alla fiumara emerge dall'acqua una pianta singolare la quale cresce sui banchi di ghiaia; sapendo questo, ordino di navigar a mezza forza e d'accostar a sinistra, ma anche questa volta non m'avranno voluto capire, perchè la *Neva* investe a tutto vapore il banco; per ventura somma l'urto non cagiona danni rilevanti, ma ci obbliga ad ancorare.

22 giugno. — Pioggia fitta tutta la notte ed il seguente mattino. Sebbene abbiasi il vapore a riva fin dal mezzodì, la forza della corrente ci consiglia a differire la partenza fino al cambio della marea.

Passo la giornata a terra; flora splendida; ocra gialla e quarzo nei crepacci del terreno e sui rivoletti. Il signor Hargrave ed il Chinese sono ammalati di febbre.

23 giugno. — Stamane di buon'ora salpiamo; dopo poche miglia il fiume biforcasi; entriamo nell'affluente di destra che è il maggiore, sebbene non sia largo che da 50 a 60 *yards*; la profondità è costante, cioè tra le due e le tre braccia; ma ben tosto giungiamo ad un banco di ciottoli minuti sul *thalweg* del fiume; siamo in mezzo braccio d'acqua; la violenza della corrente ci manda a traverso e ci fa temere che rovesci la *Neva*. Scandagliamo e troviamo tutt'intorno meno di mezzo braccio. Presso alla sponda destra c'è un braccio; vi ancoriamo attendendo dalle pioggie un rigonfiamento delle acque.

24 giugno. — Punta pioggia, obbligato ad una fermata. Passo la giornata cacciando e traversando parecchie miglia di paese gradatamente ondulato più ci allontaniamo dal fiume. Però non vedo montagne in lontananza. L'altezza delle colline da me ascese varia tra i 300 ed i 400 piedi. Osservo ocra gialla, arenaria verde e le solite pietre quarzose nei crepacci. Il sito è interessante per un naturalista.

In cima ad una collinetta trovo una casipola; ci scopro frecce, pietre per cucinar alimenti, oggetti in pietra focaia, ossa di casoar. Malgrado la sua picciolezza, l'interno presenta una parete per dividere l'uno dall'altro sesso. Nel giorno ha piovuto un tantino. Altro assalto di febbre al signor Hargrave.

25 giugno. — Le piogge abbondanti notturne hanno gonfiato il fiume e resa potentissima la corrente. Partiamo alle 9 del mattino, ma facciam poco cammino, circa un miglio e mezzo in due ore; malgrado mille precauzioni investiamo a due riprese, però senza danno di sorta.

Alle 11 nuovamente avanti colla macchina; ma la corrente ci butta su di un basso fondo, dove urtiamo due o tre volte; perdiamo, nell'abbatterci su di un fianco, una ricca collezione di piante vivaci che era disposta sulla casetta; perdiam pure in questa circostanza alcuni cranii e scheletri di bestie che conservavamo colassù per mancanza di spazio abbasso, intanto alcune *yards* d'olona s'impegnano fra elica e timone, siamo impotenti a muovere.

Onde non rimanere in balla della corrente diamo fondo al ferro, ma essa ci sospinge contro un masso di ghiaia, ci arrembiamo e l'acqua penetra dentro la *Neva* coricata sul fianco. Facciamo ogni sforzo per rimetter

a galla la barca, ma senza successo. Al riflusso la *Neva* è all'asciutto sul banco anch'esso asciutto e ci resta tutto il giorno.

Alle 8, 30 p. m. siamo circondati di nuvoloni, il tempo ha l'apparenza procellosa; la pioggia sola ci può toglier dallo stato precario in cui siamo.

26 giugno. — Malgrado la pioggia, nulla di migliorato. Sembra a me ed a tutti, massime al sig. Hargrave, che inoltrarsi ancora colla *Neva* sia impossibile. Egli mi decide a tornare addietro se la *Neva* galleggerà. Lo richiedo di scrivere sul mio giornal di bordo siffatta sua opinione; egli lo fa nei termini seguenti:

« Il sig. D'Albertis chiede il mio parere circa il risalire ulteriormente il Fly colla *Neva:* gli rispondo che non si può, perchè la corrente ha una velocità di 6 in 7 miglia, il passo angusto, i vortici di corrente rendono inutile il timone.

LORENZO HARGRAVE. »

Dalle 6 alle 8 a. m. il flusso salì un poco più, tentammo di varar la *Neva*, ma inutilmente; restiamo dunque un altro giorno in secco. Due uomini ammalati.

27 giugno. — La notte scorsa al tocco l'acqua gonfiò fino alle 6 del mattino; ordinai ai miei uomini di dar fondo ad un'àncora in direzione della poppa onde tentar di tonneggiarmici. Quest'operazione era da farsi col battello. Per la trascuratezza d'uno fra i miei la marra dell'àncora sfondò il battello; dunque convenne abbandonar l'impresa, tirar a terra il battello e pensare a rattopparlo. All'istante del riflusso la *Neva* si trova nuovamente coricata ed in secco.

Con alcuni attendenti m'interno per 6 miglia, traverso un paese varcato di piani paludosi e di aspre colline, seguendo il corso della fiumara che sempre diminuisce in larghezza ed in volume d'acqua; con qualche banco di ghiaia qua e là simile a quello sul quale la *Neva* è imbarrata e che ho rilevato comporsi di sassi quarzosi, basalto e pietra calcare. Ci ho trovato alcuni fossili, dei frammenti di corallo ed una scapola di tartaruga.

I fossili sì vegetali che animali sembrano rappresentanti di specie tuttavia esistenti.

28 giugno. — La notte scorsa gran piena, tale che stamane la *Neva* galleggia nella sua posizione normale; ma tale era la forza della corrente che sarebbe stato imprudente lo avventurarsi più su nel fiume.

Con mio gran rincrescimento io mi determino al ritorno: la *Neva*

pesca troppo ad acque basse e quando esse sono abbondanti non ha velocità bastevole per vincere la corrente.

In quanto poi ad abbandonare la barca a vapore e lo andare avanti viaggiando sulle rive è cosa che non stimo nè saggia nè possibile il tentare.

Calcolo che noi siamo ora in latitudine 5° 30′ ed in longitudine 141° 30′ levante; cosicchè se potessi indurre gli uomini che ho arruolato ad accompagnarmi, la distanza rettilinea da valicare per giungere al passo di Hall sarebbe di circa 400 miglia; ora io mai ho nutrito speranza di attraversare più di duecento miglia di paese.

L'equipaggio è altresì molto stanco; il lavoro, la malattia ed il bisogno di un cibo nutritivo ne hanno assottigliato le forze; e non credo sbagliarmi nell'asserire che niuna considerazione persuaderebbe quella gente a seguirmi attraverso al paese.

Oltre a ciò noi non siamo ancor giunti alla parte montuosa dell'isola e le uniche montagne finora scorte corrono in direzione di tramontana, mentre (in caso di viaggio per terra) la nostra rotta sarebbe levante-scirocco colla probabilità di dover camminare sul piano disseminato di paludi per la distanza che ho sovracitato. Questo fatto rende l'impresa impossibile tanto più in una regione come la Nuova Guinea e senza mezzi di trasporto sufficienti a portare le nostre munizioni.

Così io ho dato stamane ordini pel ritorno ed in poche ore la corrente ci ha spinto di fronte alla piantagione nella quale il giorno 20 ci siamo forniti di taro. Ricordo qui che eravamo rimasti privi di provviste e da qualche tempo la selvaggina scarseggiava, quanto a pesce più non ne pigliavamo.

Scesi in terra, ci provvedemmo di taro in tal quantità da bastare otto giorni; questi viveri permetteranno di andare ad esaminare l'affluente della riviera che abbiamo rilevato alla Punta del Serpente.

Rimango sorpreso nel vedere che gl'indigeni non son ritornati alla casa, perchè ritrovo intatti gli oggetti rimastivi.

L'albero della noce moscata (*myristica*) è qui molto abbondante e produce frutto grosso e mangiabile; la sponda sinistra è piatta, la dritta montuosa. Passiamo la notte all'ancoraggio, decisi di far legna domani mattina.

29 giugno. — Salpiamo alle 9, 30 a. m., discendiamo rapidamente aiutati dalla corrente, arrestiamo innanzi alla casa da noi visitata il giorno 16. Alcuni indigeni sbucano fuori e sembra ci vogliano impedire lo sbarco. Ci lanciano tre frecce, le quali però non giungono fino a noi. Hargrave ed io tiriamo loro alcune carabinate in bianco per allontanarli;

ma uno di essi scende sulla riva e dietro riparo degli arboscelli ci lancia due frecce, una nostra carabinata a carica di pallini lo obbliga a ritirarsi.

Abbiam tirato altresì quattro colpi ad alcune canoe distanti perchè non si avvicinassero.

Allora siamo scesi a terra nella speranza di trovare alcuni maiali, speranza che è stata delusa.

Dentro alla casa il mio sguardo è colpito da un triste spettacolo. Nella camera più interna giaceva al suolo una vecchia donna cieca. Le carni emaciate ricoprivano a malapena le ossa; era tuttavia in vita ma presso a morire e la parte anteriore del cranio spaccata lasciava vedere il cervello che usciva fuori fra i grigi capelli. Dietro accurato esame mi son accorto che la ferita era stata fatta con strumento tagliente ed alcune chiazze sanguigne, presso la porta e sul terreno, indicavano la direzione presa dai selvaggi nel fuggire. Forse essi stimarono meglio ucciderla piuttosto che lasciarla viva nelle nostre mani, forse l'ammazzarono perchè vecchia ed impotente.

Qualche miglio più in giù c' imbattiamo in una canoa i cui tre vogatori al nostro sopraggiungere scappano sulla riva. Trovata la canoa piena di sagù ce ne impadroniamo contenti di aver così cibo per 15 giorni ed assai superiore in bontà a quel taro che per tanto tempo è stato nostro nutrimento; a guisa di amichevole cambio lasciamo nella canoa un po' di cotonina rossa, accette, bottiglie, ecc.

30 giugno. — Partiamo alle 9, 30 a. m., corrente favorevole, ma poco cammino per cagione delle legna verdi. Giungiamo alla Punta del Serpente.

Dispongo per entrare nell'affluente occidentale cui per desiderio espressomi dall' onorevole segretario della Nuova Galles meridionale impongo il nome di fiume *Alice Hargrave.*

Molti a bordo sono stati assai dolenti di questa mia nuova direzione del cammino avvegnachè si aspettassero di tornare a casa: Maino, Waruki e Darwan (nativi di Katow) si mettono a gridare ed a piangere, ma una promessa di aumento di paga tosto li consola.

Do fondo alle 5 p. m. a cinque miglia più in ammonte del confluente. Sulle prime abbiam trovato poca acqua e provata una certa difficoltà nello scoprire il passo migliore profondo di tre in cinque braccia.

Nel mio ritorno lungo il Fly ho tracciata una seconda carta e corretti alcuni fra gli errori in cui era incorso nel viaggio di andata; ma soverchia accuratezza non si può richiedere da questo mio lavoro, giacchè la gran piena delle acque ci rese difficile il riconoscere parecchi punti

segnati precedentemente come gomiti della riviera ed alcuni banchi di argilla, di fango e di ghiaia li trovai assolutamente scomparsi.

1 luglio. — Abbiamo navigato tutt' oggi dalle 9 del mattino alle 4 di sera, ora alla quale abbiamo dovuto arrestare per mancanza di legna. Profondità costante di 4 a 5 braccia; perso il canale solamente una volta pochi istanti dopo la partenza; in quella circostanza lo scandaglio ha segnato un braccio e mezzo; avvicinatici però subito alla riva destra abbiam ritrovato le nostre cinque braccia d' acqua.

Abbiamo incrociato talune vecchie case ed una zattera rozzamente costruita con due tronchi d' albero.

Per le prime sette od otto miglia la contrada circostante era molto piana e ricoperta di scarsa vegetazione; canne in gran parte; l'aspetto generale, segnatamente sulla riva sinistra, era quello di terreno paludoso. Poscia montammo una punta dove la riva innalzavasi di 25 piedi per tosto diminuire fino a cinque o sei, e lì apparve una vegetazione ricca ed una flora lussureggiante.

Non lungi da noi sembrava piovesse direttamente.

2 luglio. — Oggi nulla di notevole. Sotto vapore dalle 9 a. m. alle 5 p. m., fondo da tre in cinque braccia.

3 luglio. — Accordo alla gente un giorno di riposo; alcuni dei miei uomini non si sentono bene ed io pure essendo un po' sofferente rimango a bordo.

Gli altri scendono in terra a caccia e ritornano a bordo con alcuni uccelli interessanti. I cacciatori m' informano che lungo il loro cammino hanno trovato sentieri battuti e congegni per acchiappare maiali.

4 luglio — Sebbene malato di febbre reumatica vo innanzi per non perder tempo.

Perciò ho salpato alle 8 a. m.; oltrepassato alcune case dirute, taluni ruscelletti, due isolotti sulla mia destra ed uno più piccino sulla mia sinistra. Alle 3 p. m. arresto perchè l'acqua diminuisce.

Palmer ed il Chinese sono gravemente ammalati, io sono così esausto di forze che a malapena mi reggo in piedi.

5 luglio. — Tutto il giorno all'ancoraggio per causa dell'acqua bassa.

Alcuni miei uomini son discesi a caccia. Stamane cinque o sei indigeni sono comparsi sulla riva sinistra non lungi da noi; dimostravano più curiosità che sorpresa e dopo aver riso sgangheratamente l'un di essi ci ha voltato le spalle ed ha inteso ingiuriarci col picchiarsi un gran colpo sopra una natica: un tale atto in altre plaghe del continente Papuano è considerato insultante. Noi abbiamo risposto con un razzo che li ha fatti fuggire tutti.

Mi sento molto peggio ed ho tre uomini a letto colle febbri.

6 luglio. — La notte scorsa pioggia, stamane acque piene e corrente fortissima contraria. Salpo, ma dopo meno d'un miglio di cammino àncorò sotto la sponda sinistra alta qui sul pelo dell'acqua circa trenta piedi.

C'è qui presso un piccolo villaggio di quattro case; troppo malato per scendere a terra ho spedito gente a visitarle; mi vien detto che sono rizzate su pali alti ed una sostenuta da un albero è sospesa all'altezza di cinquanta piedi sul suolo; intorno il terreno è coltivato. Le case erano deserte, ma chiuse accuratamente, il che non impedì di penetrarvi, ma si trovò che la mobilia n'era stata portata via. I miei esploratori procedendo oltre scopersero un' altra casa, più grande, ma più vecchia, circondata da piante di banano di cui tolsero i frutti. Recarono a bordo due o tre istrumenti di pietra dagli indigeni dimenticati, ed io ebbi l'insigne ventura di avere in dono da Halgrave lo scheletro d'un bambino.

Dopo aver riempito di legna il nostro magazzino abbiamo tentato due volte invano di vincere la corrente, la quale ci ha strascinati al nostro punto di partenza. Il meccanico considera impossibile alla *Neva* di procedere innanzi ed io lo invito a darmi un rapporto scritto, ciò ch'egli fa vergandolo così:

« Il signor D'Albertis avendomi richiesto se poteva procedere innanzi col vapore, io gli ho risposto no. LAW HARGRAVE. »

Dopo le nostre prove sull'altro ramo del fiume considero inutile qualsiasi ulteriore tentativo, laonde mi decido a tornare addietro domani e prendo l'ancoraggio per la notte in avvallo del villaggio.

7 luglio. — Stamane di buon'ora la gente è scesa a terra a far legna ed ha ucciso due bei maiali.

M'è venuto in mente di rinnovare la prova stamane, ma John, Palmer e Jackson sono molto malati di febbre, ed io stesso, sebbene convalescente, pure non sono in istato di lavorare, quindi impartisco ordini per il ritorno ed in poche ore, trascinati dalla corrente, ancoriamo nel Fly a dieci miglia circa dalla Punta del Serpente.

8 luglio. — Molti ammalati, riposo generale, cuociamo i nostri maiali.

9 luglio. — Dalle 7 a. m. alle 3 p. m. discendiamo sessanta miglia di fiume, poi diamo fondo per far legna; la malattia domina a bordo.

10 luglio. — Camminiamo cinquanta miglia, prendiamo il nostro ancoraggio del 5 di giugno.

11 luglio. — Tentiamo salpare alle 10 a. m., ma le marre dell'àncora sono prese in un tronco d'albero, quindi per non perder quella ci

tocca lavorare con molta cura e con molta fatica durante tre ore. Poscia diamo fondo di contro alla riva sinistra dove alcune capanne nuove ed alcune canoe attraggono il nostro sguardo. Dalle case togliamo archi, frecce ed una bella e grande pala da remo; però non scorgiamo indigeni ed io li suppongo occupati sia nel raccolto del sagù nelle vicinanze, sia in una spedizione di caccia.

Mi sento meglio, ma la febbre tien sempre a letto Jackson, John e Palmer.

12 luglio. — Riforniti di legna, partiamo il mattino e, giunti circa ad un'ora p. m. a quella piantagion di cocchi altra volta visitata, arrestiamo per farvi provvista di noci. Scopriamo un villaggio mezzo miglio distante e sembra che i molti abitanti non si siano accorti della nostra presenza. Desideroso di far loro una visita risalgo colla *Neva* il fiume fino là dove nel viaggio d'andata avevamo osservato una canoa penetrare in mezzo al canneto; allora io ed alcuni miei uomini ci imbarchiamo nel battello e, rinvenuto il canale il quale per un miglio è ostruito da canne e da piante acquatiche, sbarchiamo. Ma non ci siam trovati più vicini al villaggio di quel che lo fossimo quando stavamo nel boschetto di cocchi; però abbiamo potuto perfettamente scorgere gl' indigeni; siamo dunque tornati a bordo alla *Neva* sperando di praticarci un più sicuro varco per giungere al villaggio.

Presso al boschetto di cocchi abbiam visto allora una canoa con due indigeni e benchè essa tosto sparisse, avendola seguitata colla *Neva*, abbiamo trovato il canale in cui essa era penetrata e scesi nel battello vi ci siamo internati.

Tosto ci siamo trovati in un piccolo stagno sulle cui rive gli uomini fuggivano dalle case intorno alle quali siamo sbarcati. Codeste case sono costruite sopra un breve terreno asciutto all'estremità dello stagno fra erbacce e densi arboscelli. Siamo riusciti ad ammazzare un maiale e ne abbiamo acchiappato un altro vivo. Mentre noi stavamo esaminando le capanne tre canoe maneggiate da donne si sono avvicinate a duecento *yards* dal villaggio e noi abbiam corso per ricevere le nuove arrivate. Le quali appena ci ebbero scorti lasciarono di vogare, guardaronci come se la nostra figura fosse al di là della loro comprensione; allora scoprendoci stranieri ed impaurite diedero delle pale nell'acqua e sparirono dietro un lieve monticello.

Nel villaggio abbiam tolto archi, frecce, cranii umani disseccati e dipinti ed altri saggi etnografici.

I miei uomini hanno raccolto del sagù e del tabacco in quantità.

Dalla abbondanza di tabacco come pure dalla presenza di alcune con-

chiglie marine per uso d'ornamento, son portato a supporre che gl'indigeni di qui coltivino il tabacco e commerciando colle tribù meridionali lo barattino con le conchiglie.

13 luglio. — Stamane ho rivisitato il villaggio nella speranza d'impadronirmi di altri maiali; invece ho trovato una testa umana imbalsamata e priva delle ossa del cranio; portatala meco ho lasciato in cambio fazzoletti, piccozze, coltelli, ami, conterie e cotonina. Sullo stagno svolazzavano parecchie anitre, alcune delle quali ho ucciso.

Sono partito alle otto della mattina e ben tosto ho incontrato nove canoe, quattro delle quali armate di uomini in pieno assetto di guerra; in ognuna c'erano dai quindici ai venti guerrieri. Quanto alle altre cinque canoe, le quali rimanevano assai discoste dalle prime, sembravano contener poca gente disarmata. Era palese che codesta squadriglia intendeva assalirci, ma l'ardore di quella gente diminuiva mano a mano che ad essi ci avvicinavamo. Ogni mio tentativo per mostrar loro intenzioni pacifiche essendo rimasto vano, diedi ordine di metter la prua a tutto vapore per il centro delle due colonne nemiche in modo di avere le canoe disarmate sulla mia destra e contro corrente, quelle armate alla sinistra al disotto della corrente. Non sì tosto gl'indigeni si accorsero di ciò, le canoe disarmate arrestaronsi e vedendo le altre fuggire a tutta voga diedero in una cordiale risata. Quanto alle canoe gremite di guerrieri esse furono investite in terra e lasciate deserte, onde io abbordatele m'impadronii di una quantità di sagù, di un po' di pesce, d'una tartaruga viva, di qualche migliaio di frecce, tutta roba per la quale questa volta nulla pagai in cambio. E continuando a scendere la riviera ci siamo imbattuti in altre canoe che scomparivano al nostro avvicinarsi introducendosi negli affluenti ruscelli.

14 luglio. — Oltrepasso l'isola Ellangowan ed alle cinque p. m. do fondo a trentasette miglia distante da essa.

15 luglio. — Sotto vapore dalle 8,30 a. m. fino alle 5 p. m., con un imbarramento verso un ora p. m.; perso tempo nello scagliarsi.

Alla Punta Howling scorgiamo molti indigeni e molte canoe sulla riva; tentiamo attirare la loro attenzione con segnali amichevoli e scorgendo parecchi di loro discendere nell'imbarcazione ordino di andare a mezza forza, ma ciò, a quanto sembra, li impaurisce e fuggono.

16 luglio. — Concedo riposo alla gente, parecchi scendono a caccia con poverissimo successo.

17 luglio. — Siam partiti di buon'ora ed alle 3 p. m. abbiamo ancorato all'isola Kiwai di fronte ad un villaggio che Maino chiama Auti. Gli abitanti di Kiwai sono in termini d'amicizia con la gente di Moatta;

anzi Maino ha passato qui alcuni anni della sua fanciullezza ed una fra le sue mogli ci dimora. Compriamo molti ignami, un maiale, un po' di taro e parecchi cocchi. Io compro anche dodici cranii umani che tolgo da un mucchio esposto sulla veranda di un capannone. Visito altresì uno di codesti capannoni, ma mi avvedo che ciò dispiace agl'indigeni; le femmine ed i bambini hanno abbandonato il villaggio.

Il capannone da me visitato è molto ampio, assai pulito e può contenere trecento persone. La configurazione speciale dell'edifizio e la luce floca del suo interno rammentano una chiesa gotica. Nel villaggio ho veduto un bel *hornbill* addomesticato (individuo femminile del *Buceros Rusicollis* o *hornbill* dal collo rosso); dimostrando desiderio di comprarlo, gl' indigeni mi promettono darmelo domani.

18 luglio. — Spedisco in terra la gente a far legna e spedisco pure un coltellaccio ed una coperta di lana rossa per comprare l'uccello di cui sopra. I miei uomini, di ritorno a bordo, mi narrano che gl'indigeni asseriscono esser lieti di venderlo, ma incapaci ad acchiapparlo; io non credendo affatto a questa scusa sparo tre razzi contro al villaggio, poscia spedisco Maino in terra e me lo vedo ritornare poco dopo coll'uccello fra le braccia (†).

Alcune canoe armate d' indigeni giungono lungo il bordo per salutarci ed augurarci buon viaggio. Io li conoscevo già da gran tempo, imperciocchè alcuni di essi quando ero sull' *Ellangowan* erano venuti ad offerirmi cocchi e ignami in vendita, ma io avevo rifiutato per causa del prezzo troppo alto richiestomi.

Salpo alle 10, 30 a. m. e dirigo per l' isola Mibu in modo da poter in un giorno far la traversata da Mibu alla foce del flume Kataw e sbarcare il nostro piloto al suo villaggio di Moatta; do fondo a levante di Mibu verso un'ora p. m. con brezza fresca da scirocco. La salute di tutti è assai migliorata e ciò devesi senza dubbio all' abbondanza di carne nella razione giornaliera.

19 luglio. — Vento fresco tutta la notte con molto rollio della *Neva* la quale ha imbarcato qualche colpo di mare. C' è troppo cattivo tempo perch' io m' avventuri fuori colla barca vapore.

20 luglio. — Abbiam passato una notte terribile; il vento fresco ed il mare ci hanno messo al rischio di sconquassare il battello che urtava ogni tanto contro la poppa della *Neva*.

Accetto il consiglio di Palmer (l' unico vero marinaio ch' io abbia a

---

† Codesto uccello è ora a Sydney vivo ed in buona salute. Esso è il famoso Big Bira dello Stone.

bordo) il quale mi dice che con simile vento fresco e con siffatto mare è imprudente uscire al largo, ed ordino un po' di vapore a riva per mutare ancoraggio e cercarne uno più sicuro dove attenderò il tempo favorevole. Maino mi suggerisce un canale che taglia in due parti l'isola Mibu; vi penetriamo ed incontrate da cinque a sette braccia d'acqua sbuchiamo dall' altra parte a ponente dell' isola stessa nello stretto il quale divide il continente Papuano da Mibu; considero che per tal passo si giunga all' isola Banpton (Parama secondo gl' indigeni). Metto la prua a mezzogiorno per tale scopo, ma mi trovo tosto al traverso dell' estremità meridionale di Mibu, dove l' asprezza del mare mi obbliga ad ancorare. Il vapore rolla molto e la notte ventura non sarà gradevole.

21 luglio. -- Cattivo tempo durante la notte, forte rollio, avaria leggiera al battello per il solito motivo. Il vento non abbonacciando parto, guidato da Maino, alla ricerca di un sito riparato dentro i canali che intersecano Mibu.

Quello nel quale siamo ora è largo venti o trenta *yards*, profondo tre braccia; ha basse le rive, fangose e paludose, orlate di mangrove e di palme nipa; non mancano gli alberi di cocco, anzi abbondano. Waruki e Dawan traversano l'isola, ritornano con alcuni indigeni di Kiwai da cui hanno comperato noci di cocco, ignami, ec.

22 luglio. — Notte peggiore della precedente imperciocchè al cambio della marea siamo traversati nel canale colla prora nell' acqua, ma colla poppa in secco. Mentre lavoriamo per scagliarci ed uscire da sì pericolosa posizione, ci accade una nuova sventura, perchè appena siamo in acqua piena la corrente ci trascina sulla sponda opposta e c'impianta nel fango abbattuti sul fianco; è impossibile di muover la *Neva*. Mentre ciò succede vien l' ora del riflusso.

Alcune vecchie radiche di nipa furon quelle che impedirono alla *Neva* di rovesciarsi del tutto e di finire qui la sua carriera.

All' albeggiare mando in terra quanto più posso di tutta la roba imbarcata sulla *Neva*. Ma ecco che s' approssima l'ora del flusso, l'acqua penetra dentro il bordo e quattro uomini son destinati a sgottare. Infine a forza di stenti rimettiamo a galla la *Neva* e nessuno fra noi, salvo Palmer, essendo esperti marini ci atteniamo ad ogni precauzione onde non ci colga novello disastro.

Intanto siamo a corto d' acqua e di viveri e se il tempo non cambia dipenderemo dagl' indigeni in quanto risguarda vettovaglie.

23 luglio. — Nessun cambiamento nel tempo; alcuni fra i miei uomini hanno valicato l' isola per dare un'occhiata al mare dalla parte di Kiwai; esso è sempre molto agitato.

La notte scorsa abbiamo arato sull'àncora e stamane eravamo un centinaio di *yards* dal posto primitivo ed al riflusso in mezzo braccio d'acqua; ritorniamo all'ancoraggio primiero e pigliamo le nostre precauzioni per non più arare.

24 luglio. — Notte calma; penso di andarmene, ma stamane una rinfrescata di vento m' obbliga a riprendere l' ancoraggio.

Ordino vapore pronto per le quattro del mattino acciocchè io possa salpare, e prendere Parama prima che il vento si metta.

25 luglio. — La notte è stata calma e noi siamo pronti alle 6 e mezzo a. m. solamente. La brezza fresca si è levata col sole; il nostro tentativo di uscire è fallito, perchè appena fuori di Mibu abbiamo incontrato tal mare che una barca senza coperta come la *Neva* non può impunemente sopportare. Infatti abbiamo imbarcati tre colpi di mare l' un dopo l' altro con qualche danno alle provviste ed alle collezioni, laonde temendo peggiori conseguenze siamo ritornati al canale indicatoci la prima volta da Maino in vista di Kiwai e colà abbiamo ancorato.

Ho spedito Dawan ed alcuni dei miei uomini col battello per comperare a Kiwai un maiale ed alcuni ignami.

Gl'indigeni non volevano vender nulla, ma Dawan mostrando a Bob (uno degli uomini) un bel maiale gli ha detto di ammazzarlo; il che eseguito ha dato in cambio un grosso coltello, una coperta, una camicia di lana ed un paio di pantaloni.

26 luglio. — Tempo bello e calma di vento; mar morto. Stamane i miei uomini erano a terra ed avevano seco loro il maiale ucciso; gl'indigeni vedendolo si son posti a piangere, ma Dawan li ha assicurati che l' equivalente era stato versato fra le mani d'un lor compagno a Kiwai; il che li rassicura e parton per Kiwai.

27 luglio. — Piove durante la notte. Partiti alle 5 a. m., ma ben tosto obbligati a riprender l' ancoraggio. Le cattive qualità nautiche di cui la *Neva* dà esempio in cattivo tempo impauriscono Maino a segno che giunti all' àncora egli chiede di essere sbarcato dicendoci che non vuole mai più esporsi a siffatto pericolo.

Son costretto a promettergli che non salperò mai più se non con buon tempo.

Pioggia durante il giorno; riempiamo d' acqua dolce la nostra stiva volante.

Dal 28 luglio al 1° agosto. — All'àncora per tempo forzato. Viviamo di selvaggina e di ignami comperati dai nativi.

2 agosto. — Notte calma. Salpato alle 5, 30 a. m., Dawan non è venuto a bordo, cosicchè lo lascio a terra colla sua famiglia.

Arriviamo all' isola Parama, c' introduciamo nello stretto che la divide dalla Nuova Guinea e tentiamo di procedere oltre fino a Yarru, ma fuori del canale per vento troppo fresco, per mare soverchiamente agitato e per il poco fondo, retrocedo ed affondo l'àncora nel passo che separa Parama dal continente Guineano.

Mando a far viveri a Wighi (un villaggio sulla marina della Nuova Guinea che fronteggia Mibu) e mi procuro banane, cocchi e ignami.

Abbiamo acquistato ora la certezza della presenza di un passo tra Parama e Kiwai mediante l' estuario del Fly a ponente di Mibu ; è probabile che futuri studii idrografici discoprano un canale praticabile a più grosse navi. Ho avuto oggi due uomini ammalati di febbre e Dawan è venuto a raggiungermi in una canoa.

4 agosto. — Salpo alle 9 del mattino per alla volta di Yarru e Maino si è dimostrato eccellente pilota. Salvo in due o tre circostanze abbiam sempre navigato in tre o quattro braccia d'acqua ed anche più all' avvicinarsi di quest' ultimo sito. Credo che anche qui la ricerca di un canale adatto a bastimenti di maggior pescagione che la *Neva* non sarebbe infruttuosa.

Sebbene oggi nulla ci sia capitato di male, pertanto comprendo che la *Neva* non può affrontare un tempo grosso ed un vento fresco di prua.

5 agosto. — All'àncora tutto il giorno; ho visitato l'isolotto e mi sono accorto che esso ha servito di stazione ai pescatori di *bèche de mer*. L'isolotto contiene sorgenti d'acqua dolce le quali vivificano prati, erbe ed arboscelli; il sottosuolo è formato di arenaria or gialla or verde a strati, contenenti ossido di ferro; sopra questo primo suolo se ne distende un secondo di argilla policroma gialla, rossastra od azzurra.

Dal lato di ponente il terreno è paludoso, fangoso e le mangrovie lo ricoprono. In un ruscello scopersi pesci in abbondanza e siccome i dintorni erano ricchi di selvaggina mi son così fornito largamente di pesca e di caccia.

6 agosto. — Rimango all'àncora ; nuova pesca e nuova caccia.

7 agosto. — Salpo alle 7 a.m. per Katow ove giungo alle 10 e 30 a m. passando fra Yarru ed il continente. Così abbiamo completato la nostra corsa da Mibu a Katow per i passi interni dentro le isole che orlano il continente e risparmiando parecchie miglia di cammino sulla rotta precedentemente tenuta, quella cioè che tocca l'isola Parama, Mibu e la parte meridionale dell'isola Bristow. Ove sia possibile rintracciare un canal più profondo, questo nuovo itinerario sarà il migliore da adottarsi per chiunque voglia penetrare nel Fly. Ho chiesto a Maino prima che scendessi in terra di trovarmi qualcheduno che mi vendesse un maiale. Ne è seguita una lunga conversa-

zione fra lui e sua moglie la quale sembrava decisa a non vender nessun maiale. Finalmente Maino s'è posto a discorrere con le autorità, allora il maiale è stato trascinato, pagato ed ucciso; dopo di che Maino è sceso in terra col suo bagaglio contentissimo della campagna terminata.

8 agosto. — Stamane Maino mi ha regalato un po' di taro ed io ho comperato dagl'indigeni banane e cocchi, non dimenticando di dire a Maino di mandarmi tal copia di viveri da avere a bordo almeno cinque giorni di razione onde poter sopportare un rilascio forzato presso qualche isola disabitata in qualche mia ventura esplorazione; ma gl'indigeni non avendomi recato niente prima di notte, ho sparato alcuni razzi onde ridurli a miglior consiglio.

9 agosto. — I razzi hanno prodotto l'effetto desiderato perchè di buon mattino oggi i nativi son giunti con ignami, taro e banane che noi barattiamo contro tabacco; il miglior articolo di cambio in questo paese.

Ho due uomini ammalati.

10 agosto. — Altri indigeni son giunti per vendere vettovaglie, ma uno di essi avendomi chiesto una piccozza per un cocco, ho rifiutato.

Dawan mi racconta che le donne e i bambini hanno lasciato il villaggio alla vista dei razzi, ed io gli rispondo ch'eglino non hanno nulla a temere, ma ad un tempo debbono comprendere che io voglio comprare vettovaglie da loro quando che sia per nutrire il mio equipaggio. Appena egli fu ritornato a terra scorsi le donne e i bambini che lasciavano i boschi e tornavano al villaggio.

Dall'11 al 16 agosto. — Per vento frescone e grosso mare non posso partire e provo difficoltà ad aver dagl'indigeni i viveri necessarii, ma fra piccioni, *megapodius* e *cacatoes*, pappagalli, pesci e qualche banana (ottenuti a stento dai nativi) riusciamo a non morir di fame.

17 agosto. — Il tempo è migliorato e se avessi viveri partirei.

Nelle ore p.m. Waima, un altro capo di Moatta, è venuto a farmi visita e mi ha chiesto per un maiale una coperta, una camicia, un paio di pantaloni ed una grossa piccozza americana. Acconsento e spedisco a terra gli uomini per prendere il maiale; ma Dawan avendo suggerito a Waima di chiedere un fucile invece degli oggetti richiesti, la mia gente ritorna senza maiale ed io mi adiro contro Dawan che si è mischiato in questa faccenda.

18 agosto. — Stamane di buon'ora accompagnato da quattro uomini mi son recato al villaggio per l'affar del maiale. Dawan è comparso e dopo lungo alterco un combattimento sembrava imminente e solamente la minaccia dei razzi mi ha concesso di tenere a distanza i selvaggi.

Allora è arrivato Maino e mi ha proposto di mandare un uomo ad

ammazzare il porco che nessuno riusciva a tenere legato. Io temendo un agguato ho risposto che prima voleva vedere il porco il quale dopo lieve indugio è stato trascinato presso a me, ivi ucciso e pagato fra grandi risate degli indigeni. Intanto Dawan spaventato era fuggito nel bosco e noi ci siam separati tutti buoni amici. Maino mi ha assicurato che Dawan era un di quegli uomini che parlan molto, ma fanno poco.

Il maiale è stato portato fino dentro il battello ed un centinaio di indigeni lo ha seguito fino alla riva. Avendo io lanciato un po' di tabacco nella calca, gli sforzi d'ognuno per procurarsene un pezzetto hanno cagionato immensa allegria fra di loro.

Ho potuto comprare da un indigeno due cranii umani tolti da lui fra un mucchio di cranii pendenti sulla porta del capannone dei giovani guerrieri.

I selvaggi m' hanno promesso solennemente che mi daranno quanti viveri vorrò, ma io non ci credo.

19 agosto. — Alle 3 e 30 a.m. ero pronto a partire, ma essendomi stato detto che partire di notte è pericoloso, aspetto l'alba; il vento rinfresca allora talmente che mi decido ad aspettare.

20 agosto. — Tempo sempre cattivissimo. Siccome gl'indigeni non mi portano viveri, mando alcuni uomini a cogliere banane in una piantagione. Si attendono dall'interno molti indigeni che vengono alla marina carichi di sagù. Ho un uomo ammalato.

21 agosto. — Circa duecento fra uomini e donne provenienti dall'interno sono passati stamane in vista della *Neva* per cambiare il loro sagù contro noci di cocco; partiti poco dopo non hanno voluto nulla venderci, nè seco noi discorrere. Osservo che le donne portano la sottanella di erba come all'isola Yule.

Il signor Wilcox è ammalato.

22 e 23 agosto. — Trattenuto all'ancoraggio dal tempo cattivo.

24 agosto. — Il tempo abbonacciato mi consiglia a partire alle 5 e 30 del mattino; investo sulla sponda sinistra alla foce del fiume; non mi scaglio prima delle 10 passate, laonde torno indietro.

25 agosto. — Non potendo oggi partir di buon' ora differisco la mia partenza a domani.

26 agosto. — Stamane ho avuto solamente ventitrè libbre di pressione e siccome non voglio partire che con quaranta libbre sono obbligato ad attendere; perdo tempo, salpo con marea contraria e quando mi credo fuori pericolo mi accorgo di essere in mezzo braccio d'acqua. Ordino d'arrestare, ma la barbetta del battello mi s' ingaggia nell'elica e così perdendo altro tempo e non potendo dirigere la *Neva*, vento e cor-

rente mi stracquano su d'un banco di sabbia dove corro il pericolo di esser riempito dai marosi; fortunatamente il cambio della marea mi rimette a galla, ma è troppo tardi per andare innanzi e riprendo il primiero ancoraggio.

Dal 27 al 31 agosto. — Tempo troppo tempestoso per andarsene; il procurarmi viveri riesce difficile, però la caccia ci aiuta.

Dal 1° al 5 settembre. — Nulla di nuovo salvo la penuria di viveri. Il giorno cinque due battelli con pescatori di perle toccano Moatta e da essi compro riso e biscotto.

6 settembre. — I pescatori sono partiti stamane; noi li seguiamo, ma appena fuori del fiume mi accorgo che il tempo che può chiamarsi bello per battelli a vela e coperti, è assai cattivo per una povera barca a vapore, accetto quindi il consiglio di Palmer il quale m'induce a tornare addietro malgrado le sue costanti lagnanze sul prolungato soggiorno a Moatta.

7 settembre. — Le ognor crescenti giornaliere difficoltà per rifornirmi di viveri mi spingono a mandare il battello all'isola Brother a richiedere vettovaglie al capitano Redlich che vi tiene una stazione per la pesca del *bèche de mer*.

Esposta la mia idea all'equipaggio, essa è gradita, cosicchè domani ad un'ora a.m. quattro uomini partiranno.

8 settembre. – Dopo la partenza del battello non è senza sorpresa che mi accorgo dell'arrivo qui di Redlich in persona. Egli intende di sciogliere le vele domani. Gli chiedo di prender seco fino a Somerset sei uomini del mio equipaggio che è mia intenzione di licenziare, tanto più che essi non hanno più voglia di seguirmi ed a me non riesce facile il mantenerli, per ragione dei viveri scarsi.

Il capitano Redlich ha acconsentito ed oggi mi hanno lasciato il meccanico e Jackson, quanto agli altri quattro Redlich li troverà sulla isola Brother.

Ho scritto al reverendo M. Farbane di pagare al loro sbarco in Somerset i miei marinai ed ottenerne ricevuta convalidata dalla polizia.

Rimangono dunque meco il signor Wilcox, Bob e il cuoco chinese.

10 settembre. — Mi sento assai più tranquillo, nè dipendo dagli indigeni per la quistione dei viveri. Woruki m'informa che domani otto canoe indigene partiranno per la pesca.

11 settembre. — Fuorchè due o tre famiglie tutti gli abitanti di Moatta sono partiti stamane per il largo.

12 settembre. — Verso le 6 p. m. una vela in vista. Era quella del nostro battello reduce dall'isola Brother, dove non avevano voluto

dar viveri stante l'assenza di Redlich. Io racconto all' equipaggio del battello la convenzione fatta col Redlich per il rimpatrio: i marinari accolgono il mio consiglio di ritornare all'isola, si mostrano pieni di gioia e vogliono partir subito.

Essi mi hanno dato una cattiva notizia, quella cioè dell' assassinio del dottor James all'isola Yule.

Dal 13 al 17 settembre. — Nulla di nuovo, salvo che, oggi 17, per la prima volta alcune donne in una canoa son giunte lungo il bordo per vendere cocchi.

18 settembre. — Ritorno delle canoe dalla pesca.

22 settembre. — Alcune canoe giunte or son pochi dì cariche di sagù da Kiwai vi ritornano dopo essersi riempite di varie piante specialmente giovani banani.

23 settembre. — Stamane Moatta intiero era in orgasmo; i guerrieri sono usciti per respingere l'assalto d'una tribù dell'interno; ho osservato però che le donne son passate vicine alla *Neva* per recarsi all'usato lavoro.

Circa le quattro p. m. ritornano gl'indigeni e mi pare portino seco un uomo, ignoro se morto o ferito. Non hanno voluto permettere al signor Wilcox di penetrar nel villaggio, ma gli hanno detto che non c'è stata battaglia poichè i nemici son tosto fuggiti al loro avvicinarsi.

24 settembre. — Arrivo del capitano Redlich con lettere e provviste; riparte l'indomani.

Dal 25 settembre al 4 ottobre. — Nulla di notevole salvo che la pace conchiusa tra Moatta e i selvaggi dell'interno mi pone in grado di cambiare con questi ultimi il tabacco giuntomi da Somerset contro taluni esemplari di storia naturale.

5 ottobre. — Arriva da Wighi una canoa piuttosto grande.

Dal 6 al 16 ottobre. — Oggi alcuni indigeni dell'interno son venuti a Moatta a comprarvi pesce recando in cambio sagù e banane. Da Wighi altre cinque canoe; in queste ultime c' era un uomo armato di schioppo e che parlava inglese benissimo ed altri due armati di bastone; desiderarono salire a bordo; ma io non permisi loro di venirvi armati perchè tale è l'uso cogli indigeni, ed avendo ordinato loro di scostare si rifiutarono finchè non mi videro imbracciare la mia carabina.

Quell'uomo è stato incontrato da Bob a Tureture e sembra ch'egli sia stato a Sidney imbarcato su dei battelli che pescano le perle.

17 ottobre. — Sembrandomi che il tempo volga al bello metto la *Neva* in ordine per la partenza.

Dal 18 al 29 ottobre. — Niente di nuovo fuorchè l' arrivo di due

battelli perlieri i quali giungono qui in cerca di viveri e d'acqua; questa tanto per noi che per gl'indigeni è a quattro miglia di distanza dal villaggio. Il capitano di quei battelli è un u mo bianco.

Gli abitanti di Moatta invidiano a quei dell'interno il tabacco che io do loro in cambio degli animali che mi portano, ed hanno tentato d'impedire l'arrivo dei selvaggi minacciando combatterli.

30 ottobre. — Gli indigeni pronosticano buon tempo ed io faccio ogni preparativo per andare a Somerset.

1 novembre. — Giunge un battello con i due indigeni Locat ed Elia dall'isola Cornwallis speditimi con una lettera dal signor Mac Farlane. Mi han detto che fuori il tempo è bello e calmo e che tale continuerà probabilmente per alcuni giorni. Essi sono partiti nel dopo pranzo ed io altrettanto farò domani (tempo permettendolo).

2 novembre. — Un uomo dell'interno è venuto a trovarmi stamane e mi ha portato un bellissimo serpente di una specie mai da me vista prima.

Salpo alle 10 a. m.; incontro bel tempo alla bocca del fiume, pongo in rotta per l'isola Cornwallis con brezza maneggevole, cosicchè aiutato dal flocco corro sei miglia all'ora; passo a tramontana di Saibai ed alle quattro p. m. sono all'isola Cornwallis.

I due giorni susseguenti li occupiamo nel far legna ed acqua ed a ciò Locat ed Elia, i quali sono insegnanti di religione cristiana ad altri indigeni, mi aiutano prestandomi il loro battello con due mozzi.

5 novembre. — Assisto al servizio divino celebrato nella loro chiesetta dai due missionari; i presenti meco sono un centinaio d' indigeni, uomini, donne e bambini, quasi tutti pulitamente vestiti ed assai attenti alla predica; la maggioranza è di gente di Saibai.

Sebbene io non sia in grado di giudicare dal punto di vista religioso l'influenza di questi missionari non posso fare a meno di conchiudere che il risultato di benefizio morale è molto soddisfacente. Gli abitanti di Saibai progrediscono celeremente nella via dell' incivilimento e la società missionaria di Londra può andar superba di maestri come Locat ed Elia i quali sono singolarmente acconci per riformare le selvagge tribù e preparare il terreno a venture colonie.

6 novembre. — Il vento fresco e l'ancoraggio mal sicuro m'invitano alla partenza per l'isola Brothers dove giungo dopo sei ore di viaggio non punto piacevole per causa del mare agitato; sapevo però che ero in acque profonde e senza scogli. Abbiamo imbarcati molti colpi di mare e non senza difficoltà abbiamo impedito all acqua di spegnerci i forni.

7 novembre. — Bob (nativo della Polinesia) costruisce una zattera per scendere in terra alla ricerca del nostro battello, ma trova che il capitano Redlich non c'è e viene a sapere che lo ha portato seco all'isola Pumpkin. Vento frescone, ma siamo in buon ancoraggio.

8 novembre. — Bob è sceso in terra e mi procura i mezzi per aver legna ed acqua dolce. Sull'isola non ci sono indigeni. Vento sempre molto fresco.

9 novembre. — Facciamo legna e acchiappiamo alcuni uccelli. Un serpente velenoso ha morso il cuoco chinese; in meno di dieci minuti rilevò sintomi assai allarmanti onde incido la ferita in modo che sanguini abbondantemente, poi vi applico su un po' d'ammoniaca e faccio bere al ferito un composto di ammoniaca e di acquavite.

10 novembre. — Il cuoco sta molto meglio, sebbene abbia passata una cattiva notte.

11 novembre. — Il cuoco è fuori di pericolo.

12 novembre. — Alle 10 a. m. con tempo bello e mare calmo lascio il sorgitore e do fondo a Mount Ernest dove il signor Jardine ha una stazione.

13 novembre — Vento fresco; parto per Somerset, ma dopo alcune miglia sono obbligato a ritornare indietro.

14 novembre. — Stamane ho lasciato la *Neva* e sono andato a Somerset pigliando passaggio su un battello.

20 novembre. -- Son di ritorno a bordo del mio bastimento. Durante la mia assenza il vento è passato alla tramontana ed i miei marinari hanno cambiato di fonda consigliati dalla prudenza.

21 novembre. — Stamane di buon'ora salpo per alla volta di Somerset. In navigazione mi scoppia un tubo alla macchina; vuol fortuna che io mi trovi solo a tre miglia da Somerset dove arrivo a vela ed aiutato dalla corrente favorevole.

Parto per Sydney lasciando la *Neva* a Bob sotto la sorveglianza del capitano del porto signor Powell il quale gentilmente si offre di pulirla, dipingerla, metterla insomma in pieno assetto.

Chiuderò con poche parole la mia lunga narrazione.

Duolmi di non aver potuto far meglio e di più ; non è il pioniere che insegna la via colui che giunge alla massima gloria, ma piuttosto quegli che segue le tracce del primo e difatti è facile sentir dire che *c'è una strada*, ma è difficile il rinvenirla. A chiunque esplorerà la Nuova Guinea io auguro ampio successo (in caso che mi fosse impedito il ritornarvi e compire l'incominciata opera) e spero che ciò che ho fatto servirà di guida

per correggere gli errori nei quali sono incorso e per trovare in più breve tempo il retto sentiero.

L'esplorazione da me fatta insegna che c'è una via la quale conduce all'interno della Nuova Guinea; questa via è vicina a Somerset dove una linea di grossi vapori tocca due volte al mese, il che concede importanza alla scoperta.

Sappiamo adesso altresì che tra Moatta e il fiume Fly c'è un nuovo passaggio più breve e più sicuro di quello antecedentemente conosciuto e che gli studii idrografici dimostreranno praticabile a legni d'una certa portata.

La ricchezza del suolo, i suoi prodotti vegetali, quelli probabili minerali, una terra la quale è adatta alla coltivazione del caffè, dello zucchero, del cotone, della gomma elastica, del sagù, del tabacco e della noce moscata, tutto questo deve attrarre i capitali della colonia australiana.

Gli Olandesi in quella parte di Nuova Guinea che loro appartiene commerciano, sebbene non allargandosi troppo; dove son penetrato io, in 5° 30′ sud, ho corso per cinquecento miglia di una sinuosa riviera che è come una linea di confine fra la parte olandese del continente e quell'altra su cui nessuna nazione accampa diritti.

Sulla sponda del Fly gl'indigeni sembrano meno numerosi che in altri siti da me visitati, la terra è coltivata in piccola quantità, cosicchè in questa contrada della Nuova Guinea il colono non incontrerà quelli ostacoli cui ho accennato quando ho dovuto intrattenervi della costa di scirocco più popolata e dove gl'indigeni posseggono e coltivano le terre migliori.

Annesso a questo mio rapporto c' è quello del barone Von Mueller sopra l'erbario raccolto; al ritorno in Sydney del professor Liversidge egli farà il suo sulla collezione di minerali.

Io spero fra breve di potervi offerire la relazione etnologica sopra gl'indigeni, le costoro armi, gli utensili, ecc., come pure quella concernente i mammiferi e gli uccelli; questi ultimi appartengono a circa cinquanta varietà, alcune delle quali sono nuove e solamente descritte assai di recente sopra esemplari raccolti da me lungo il Fly.

C'è anche una ricca collezione di rettili e pesci di acqua salsa e dolce, come pure di conchiglie marine e fluviali ed insetti.

Io mi attendo che il viaggio della *Neva* sarà ricordato da coloro che nel mondo scientifico alla Nuova Guinea s'interessano.

Ed ora mi sia concesso di ringraziare i membri del Comitato che tanto si sono adoperati in mio pro e con essi i sottoscrittori i quali hanno aiutato la mia privata sostanza nel sopportar le spese necessarie al compimento di questa esplorazione.

Sydney, 15 gennaio 1877. L. M. D'ALBERTIS.

RELAZIONE DEL BARONE VON MUELLER.

La collezione di piante recata dal sig. D'Albertis in seguito alla sua campagna nella Nuova Guinea è d'alta importanza, inquantochè ci procura la prima conoscenza sulla flora dell'interno dell'isola.

Ma siccome il distinto viaggiatore Italiano non ha potuto stendere le sue esplorazioni al di là del limite concessogli dalla natura del Fly e dalla pescagione del proprio bastimento, i caratteri delle piante raccolte indicano una flora intertropicale; sembra che niuna pianta alpina discenda fino alle sponde del Fly; nè pure riscontro alcuna ripetizione di tipi australiani, quali ne presenta la carta di scirocco sul continente papuano, salvo due varietà di acacia *Phyllodina* ben dissimile dall'acacia *Simoii*.

Circostanze geologiche forse varranno a spiegare codesta quasi intera assenza di tipi australiani.

Per la prima volta adunque debbono ascriversi alla Nuova Guinea piante appartenenti alle famiglie seguenti:

Gompharena, Grewia, Melhania, Muhlenbergia, Connarus, Terminalia, Cynometra, Pipturus, Codiaum, Ceratophyllum, Jussiaea, Alstonia, Coleus, Vandellia, Lymnanthemum, Calanthe, Eurycles, Costus, Schelhammeria, Dracana, Hypalytum, Phragmitis, Paspalum, Lycopodium, Helmyntostachys, Gleichenia.

La collezione contiene altresì esemplari dei generi seguenti:

Myristica (noce moscata), Wormia, Pittosporum, Elaocarpus, Hibiscus, Dyxoxylon, Harpullia, Vitis, Semuarpuo, Marenga, Phyllanthus, Piper, Albizza, Mucuna, Felce, Eugenia, Barsingtonia, Gardenia, Psychotria, Ixora, Plectronia, Myrmecodia, Ipomoca, Maba, Tabernæmontana, Mœasa, Clerodendron, Solanum, Comnefortia, Cycas, Fruscinctia, Flagellaria, Calamus, Pothos, Cordyline, Icleria, Kyllingia, Hypoclystum, Panicum, Coix, Leptaspis. Sonvi pure Anonaceae, Menispermaceae, Rutaceae, Laurinaceae, Melastomaceae, Myrtaceae, Araliaceae, Urticaceae, Euphorbiaceae, Acantaceae, Gesnèraceae, Orchidaceae, Palme.

Il definir le diverse specie ed il paragonarle con piante alpine delle Filippine e della Polinesia sarà mia cura fra breve.

Intanto presento come inedite finora un Sapotacio arborescente con frutto esculento, due Begonie (una con foglie tigrate), un *hibisens* grande, alcuni amaranti e scitaminee, infine un *nepenthes*, distinto da quello di Kenneay.

Melbourne, Dicembre 1876.

BARONE VON MUELLER.

SULLA

RESISTENZA DELLE CORAZZE.

Il luogotenente Kunka dell' esercito austro-ungarico ha nello scorso anno pubblicato alcuni studii relativi alla resistenza delle corazze che comparvero nelle *Mittheilungen über gegenstände des Artillerie und Genie-Wesens* e nelle *Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens*, e noi crediamo di far cosa grata ai nostri lettori riportandone i brani più interessanti:

(†) Gli elementi che servono a determinare la resistenza delle corazze dipendono dalle seguenti domande:

a) Quale spessore di piastra può essere forato, a una data distanza, da un proietto che abbia una determinata velocità d'urto?

b) Qual peso deve avere un proiettile per resistere all' urto con una data piastra e con una velocità determinata?

c) Quali esperienze vennero eseguite contro torri corazzate o simulacri di torri ed a che risultati condussero?

Le prime due domande condussero alla ricerca di una formula matematica che indicasse la relazione esistente fra il peso del proiettile, la velocità d'urto e lo spessore della piastra.

Le basi occorrenti alla soluzione teorica del problema vennero porte dai risultati pratici delle esperienze.

La forza dilaniatrice ossia il lavoro del proiettile si può, dal punto di vista meccanico, determinare con la formula: $\frac{Pv^2}{2g}$ *(A)*

Ma questa potenza di lavoro non si utilizza tutta nella perforazione della corazza; alcune speciali resistenze ne consumano da $^1/_6$ a $^1/_5$ secondo i *Professional papers etc. U. S. Army*, num. 17, pag. 23, e da $^1/_{10}$ a $^5/_{10}$ secondo Glanz, pag. 102.

---

† Brano tolto dalle *Mittheilungen über gegenstände des Artillerie und Genie-Wesens.*

Questa quantità di lavoro va sciupata nella deformazione e nel riscaldamento del proietto e del bersaglio.

Il lavoro di deformazione non può sinora determinarsi per la mancanza di sufficienti dati esperimentali e per la diversità dei processi di fabbricazione dei proietti e delle lastre (†).

† Le fonti cui ho potuto rivolgermi per conoscere la deformazione dei proietti sono due. Nella tavola terza del suo *Report on various experiments*, il signor Noble ha disegnato un proiettile ogivo d'acciaio prima e dopo il tiro; a pag. 17, tavola nona, fotografia num. 1189 del colpo, egli dà il peso del proietto (libbre 115,5) e quello della carica (libbre 22). Il proiettile aveva all'urto una velocità di 1360 piedi; esso fu accorciato, nel senso della lunghezza, da poll. 13,25 a poll. 12,25; il suo volume da 432 poll. cubi fu ridotto a 390, cioè del 10 per cento. Secondo le *Mittheilungen über gegenstände*, ecc. del 1874 (pag. 53 e 54) le esperienze con proietti d'acciaio (probabilmente di Krupp temperati alla punta soltanto) avrebbero dato i seguenti risultati:

PESO del proietto	CARICA di polvere prismatica	PENETRAZIONE	ACCORCIAMENTO del proietto nel senso longitudinale
kg. 231,24	kg. 28,7	cm. 20,32	mm. 3,988
» 240,26	» 28,7	» 26,67	» 5,588
» 240,26	» 37,515	» 30,48	» 2,540

Coi proietti in ghisa indurita si ottenne:

PESO del proietto	CARICA di polvere prismatica	PENETRAZIONE	ACCORCIAMENTO del proietto nel senso longitudinale
kg. 231,24	kg. 28,7	cm. 36,83	non se ne trovò
» 231,24	» 37,515	» 46,355	id.

I proiettili d'acciaio a punta indurita si comprimono nella parte cilindrica più di quelli completamente induriti che si deformano specialmente alla punta. I proietti di acciaio non induriti dovrebbero deformarsi quasi interamente nella parte ogivale. Questa diversità di deformazione mostra che l'unico dato

Il riscaldamento succede a cagione del contemporaneo moto progressivo e rotatorio del proietto nella piastra, esso è assai rilevante; Glanz (†) lo porta a 300° C. e Piron (‡) (trad. di Körbling) lo reputa eguale alla temperatura del colore azzurro del ferro, cioè circa 400° C. (‖)

Supponendo che il calore specifico del ferro fuso sia 0,1298, e che $^1/_{10}$ del peso del proietto si elevi a 300° C. di temperatura, allora per ogni chilogramma del proietto si avrà una quantità di calorico espressa da $^1/_{10} \times 300 \times 0,1298 = 3,894$ calorie che rappresentano una quantità di lavoro di $3,894 \times 424 = 1651,056$ chilogrammetri necessaria al solo innalzamento della temperatura. Un proietto di 21 cm., del peso di 79 kg., lanciato con una carica di 14 kg., acquista una velocità iniziale di 430 metri. Se si considera questa velocità come finale si ha certamente il caso più favorevole in cui, nondimeno, degli 11,3 dinamodi di lavoro per centimetro di circonferenza, il riscaldamento ne consuma 1,96. Nei proiettili minori la perdita di forza viva è ancor più notevole.

Glanz dice che questa perdita dipende dal materiale del proietto e crede che essa avvenga nelle seguenti proporzioni:

Nei proietti d'acciaio indurito : 0,1.
» » dolce : 0,2.
» di ferro battuto : 0,5.

La formula *(A)* dà:

Per la misura metrica in cui $g =$ m. 9, 81 : Lavoro $= 0,051\, Pv^2 = \frac{1}{20}\, Pv^2$ kgmetri.

» inglese $g =$ poll. 32,18 : » $0,0155\, Pv^2 = \frac{1}{64}\, Pv^2$ lib. piedi $= P\,\frac{v^2}{8}$

» prussiana $g =$ poll. 31,25 : » $0,016\, Pv^2 = \frac{1}{62}\, Pv^2$ libbre piedi.

» austriaca $g =$ poll. 31,03 : » $0,01613\, Pv^2 = \frac{1}{62}\, Pv^2$ libbre piedi.

Questa è l'espressione della potenza di perforazione del proietto.

---

di cui si può ora tener conto è il volume del proietto; la determinazione della perdita di lavoro dovuta alla deformazione del proietto è poco importante se trattisi di valutare l' azione di quest' ultimo; essa servirebbe per conoscere la perdita totale di lavoro, ma a tale oggetto non s'hanno che pochi elementi esatti.

† GLANZ, *Geschichtliche Darstellung der Panzerungen und Eisen-Constructionen.*

‡ PIRON, *Projet de coupoles tournantes des batteries cuirassées locomobiles*, ecc.

‖ *Handbuch der metallurgischen Hüttenkunde*, von BRUNO KERL. In al-

Secondo i dati sperimentali il lavoro necessario alla perforazione delle piastre è indicato dalla formula:

$$\text{Lavoro} = \frac{\text{Resistenza massima in chil.} \times \text{grossezza piastra in mm.}}{100} = \frac{q\,\delta}{100}$$

in cui q è uguale a : 1,1 π $\times$ resistenza alla recisione in kg. $\times$ grossezza piastra in mm. $\times$ diametro foro in mm., ossia a : $1{,}1\pi T\delta\, d$. Perciò avremo:

$$\text{Lavoro} = \frac{1{,}1 \times 45 \times 22}{700}\,\delta^2 d = 0{,}001556\,\delta^2 d \text{ chilogrammetri.} \quad (B)$$

Abbiamo supposto che il coefficiente di resistenza del ferro alla recisione sia 45 kg. per mm. mmq.

I.

Rappresentazione grafica della forza di resistenza delle corazze (†).

Il fascicolo VIII dell'*Archiv. für Seewesen*, anno 1868, contiene un articolo intitolato *Potenza delle artiglierie contro il ferro* che mostra le indagini di Noble sulla resistenza delle piastre di corazza.

Parleremo ora delle formule teoriche di Hélie, King, Doppelmair, Martin de Brettes, English e Adts, e ne daremo la costruzione grafica. Dopo di avere fatto ciò costruiremo una curva sperimentale la quale senza basarsi su di una legge fissa di resistenza si fonderà specialmente sugli esperimenti di tiro e dimostreremo in ultimo come, senza fare alcun calcolo, col solo uso delle determinazioni grafiche si possano sciogliere tutte le questioni relative alla resistenza delle corazze.

---

cune esperienze di tiro descritte nelle citate *Mittheilungen* si trovò che un proietto d' acciaio a testa schiacciata del peso di kg. 231,24 sparato con kg. 28,7 di polvere prismatica, alla distanza di metri 107 penetrò per mm. 203,2 una piastra che ne aveva 380 di spessore e si fuse nella parte anteriore.

† Dalle *Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens*.

Dimostrazioni teoriche.

A. — Formule di Hélie.

Esse sono state stampate a Lorient nel 1868 in un opuscolo litografato che aveva questo titolo: *Passage des projectiles à travers les murailles cuirassées.* Nel 1872 comparvero nell'opera del gen. Rosset, *Della potenza delle navi corazzate e delle bocche da fuoco*, ecc., pag. 89-97. Nel 1874 le vedemmo in una pubblicazione separata del *Mémorial de l'artillerie de la marine*, dove furono svolte più completamente, perchè la pubblicazione del 17 dicembre 1868 era stata seguita da nuove esperienze.

a) — Resistenza delle piastre isolate secondo le esperienze inglesi.

Il professore Hélie della scuola d' artiglieria della marina francese dice: Tutti i tentativi fatti sinora, i quali dovevano dare una spiegazione intorno alla penetrabilità del proietto in un mezzo illimitatamente duro, condussero a stabilire che la forza di resistenza che il proietto risente è proporzionale al quadrato del diametro e ad una funzione crescente colla velocità. Questa funzione consiste di due parti, una costante, l' altra, il cui coefficiente è assai piccolo, è proporzionale al quadrato della velocità.

Il ferro battuto senza dubbio non fa eccezione a questa legge, ma pare da esperienze fatte recentemente in Inghilterra contro piastre isolate che si debba rinunziare a dar grande valore all'influenza della velocità.

Sia ε lo spessore della piastra in decimetri,
a il diametro del proietto in decimetri,
p il peso del proietto in chilogrammi,
W la velocità d' urto del proietto in metri,
il valore di W necessario alla perforazione quando il proietto muova[illegible] un mezzo illimitato sarebbe dato dall' equazione:

$$p\ W^2 = H^2\ a^2\ \varepsilon$$

nella quale H è una costante.

Ma siccome è chiaro che un corpo in moto nella perforazione della piastra non trova quella stessa resistenza che sente nel percorrere la distanza ι un masso dello stesso materiale ma di grossezza maggiore così il valore di $p\ W^2$ deve dipendere dal rapporto $\frac{\iota}{a}$ secondo i principii matematici. È dunque:

$$p\ W^2 = H^2\ a^2\ \iota\ \varphi\ \left(\frac{\iota}{a}\right)\ \ldots\ldots\ldots\ldots\ (1)$$

in cui $\varphi\ \left(\frac{\iota}{a}\right)$ rappresenta una funzione la quale, se $\frac{\iota}{a}$ non supera un determinato valore, si può senza esitare limitare alla prima parte del suo sviluppo. In questo modo si ha:

$$p\ W^2 = h^2\ a^2\ \iota\ \frac{\iota}{a} \qquad \text{oppure:}$$

$$p\ W^2 = h^2\ a\ \iota^2\ \ldots\ldots\ldots\ (2)$$

dove h rappresenta una nuova costante.

La commissione inglese ha accettato questa formula, certamente basandosi sopra altre esperienze, ed ha fatto delle prove allo scopo di verificarla. In queste prove l'espressione $\frac{\iota}{a}$ è stata sempre inferiore all' unità.

Se si ricava dalla (2) il valore di h ne segue:

$$h = \frac{W}{\iota}\ \sqrt{\frac{p}{a}}\ \ldots\ldots\ldots\ldots\ (3)$$

Molte altre serie di prove ci forniscono dei valori di h sensibilmente uguali, perciò le formule che precedono possono essere considerate come soddisfacentemente precise; malgrado ciò, nelle piastre di differente grossezza è stata supposta una omogeneità sulla quale non si può fare assegnamento.

Se si esaminano da questo punto di vista gli esperimenti inglesi ne deriva la tabella seguente:

TABELLA 1.

Numero d'ordine	Particolari relativi al proietto: Forma	Diametro	Lunghezza	Peso	Velocità di perforazione	Numero dei colpi	Penetrazione media nel fermapalle	Valore di $W \sqrt{p}$ ossia $W \sqrt{\frac{p}{a}}$	Spessore delle corazze	Osservazioni	Num. fotografico del colpo negli esperimenti secondo Noble
		d/m	d/m	kilog.	metri		d/m		d/m		
1	Proietto circolare	1,58	—	15,84	576,5	3	7,05	2295	1,397	Il cannone era distante m. 91,4 dalle corazze, la grandezza W fu calcolata (presso la bocca si era calcolata una velocità), i proietti erano massicci e d'acciaio.	1000,1003,1008
2	Cilindro sferico	1,58	2,294	30,94	417,4	3	10,00	2321			1004,1006,1009
3	Cilindro sferico	1,58	3,418	48,407	338,6	2	10,00	2356			1002,1007
4	Proietto sferico	2,253	—	47,73	382,2	2	9,9	1777	1,397		Per i proietti non è dato verun numero.
5	Cilindro sferico	1,753	—	47,7	338,9	2	6,1	1769			
6	Proietto sferico	1,58	—	16,13	557,5	1	4,6	1781			
7	Proietto sferico	1,58	—	16,125	449,8	3	—	1806	1,143	I proietti possedevano soltanto la velocità assolutamente necessaria per perforare la corazza.	1161,1162,1167
8	Cilindro sferico	1,58	—	28,96	329,8	3	—	1829			1047,1158,1164
9	Cilindro sferico	1,58	—	48,375	261,8	3	—	1821			1160,1165,1166

Se si accordano fra loro i dati che portano i numeri d'ordine:

1, 2, 3; gli 8 colpi danno	$W\sqrt{p} = 2324$ e $h = 1324$	1297
4, 5, 6; i 5 » »	$W\sqrt{\frac{p}{a}} = 1775$ » » $= 1271$	
7, 8, 9; i 9 » »	$W\sqrt{p} = 1819$ » » $= 1380$	

La difficoltà di fabbricazione delle corazze più grosse si manifesta nella deduzione del valore di h nei dati dall'1 al 6 in confronto di quello tratto dai dati 7, 8 e 9, sebbene nei primi casi il proietto sia penetrato anche nel parapalle di terra, ciò che non avvenne negli ultimi. La formola:

$$h = \frac{1440}{\sqrt[3]{\varepsilon}} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (4)$$

corrisponde assai bene a tutte le condizioni, poichè ove si ponga:

$$\varepsilon = 1{,}143 \text{ sarà } h = 1377$$
$$\varepsilon = 1{,}397 \text{ » » } = 1238$$

Secondo altre prove esso fu eguale a 1270.

Si può in seguito a ciò, come conseguenza delle prove inglesi, fare un'eguaglianza delle formole (3) e (4) e porre:

$$\frac{W}{\varepsilon}\sqrt{\frac{p}{a}} = \frac{1440}{\sqrt[3]{\varepsilon}}$$

Da cui si ricava:

$$p\,W^2 = 2\,073\,600\; a\, \varepsilon^{\frac{4}{3}} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (5)$$

Se i progressi di fabbricazione miglioreranno le corazze, allora, ove si volesse adoperare una formola simile alla (5), si avrà la nuova formola:

$$p\,W^2 = N\, a\, \varepsilon^{\alpha} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (6)$$

in cui N cresce ed α si avvicina a 2.

Ove poi si premetta che la velocità di urto V superi quella che è al proietto necessaria per la perforazione, il proietto dopo perforata la

corazza avrà una restante velocità U. La resistenza può essere considerata come indipendente dalla velocità di urto; la perforazione deve in tutti i casi consumare la stessa forza viva; in conseguenza di ciò si ha l'equazione:

$$p V^2 = p W^2 + p U^2 \quad \text{oppure} \quad V^2 = W^2 + U^2 \quad . \ . \ . \ . \quad (7)$$

b) — Resistenze delle corazze con materasso di legno secondo le prove francesi.

In Francia (Gavre) si collocarono le corazze su pareti di legno di quercia (rovere) di m. 6 d'altezza e m. 12 di lunghezza orizzontale, le quali erano costruite come fianchi di una nave. La membratura si componeva di assi verticali, uno a ridosso dell'altro, di sezione quadrata e dello spessore medio di 35 centim., collegati fra loro mediante 4 pernii cilindrici di legno di quercia compresso, di 12 centim. di diametro e di lunghezza. Il fasciame esterno e quello interno erano formati da assi orizzontali; la grossezza complessiva di questa parete posteriore era da 80 a 84 cent. Alcuni pernii in ferro riunivano le tre parti della murata che era ben fissata al terreno da apposito sistema di palificata. Numerose ordinate disposte lungo il fasciame interno tenevano verticale l'intera costruzione. Le piastre di corazza, in ferro battuto, e in generale lunghe m. 3,20 e alte 0,80, erano tenute da pernii a vite disposti a scacchiera.

I proietti pieni ogivali adoperati dalla marina sono costruiti in modo che il rapporto fra il loro diametro e la lunghezza della parte ogivale sia 1,171; quello col raggio dell'arco dell'ogiva sia 1,624; quello coll'intera lunghezza del proietto 2,441 o 2,338 secondo che il proietto è fatto di acciaio oppure di ferro fuso. La punta del proietto non è mai schiacciata o arrotondata. Se i proietti traforano la corazza, allora quelli d'acciaio che non sono molto induriti o molto battuti subiscono un accorciamento nella parte anteriore e il loro diametro si allarga verso il principio dell'ogiva. Nei proietti di ghisa indurita i quali sono meno soggetti a deformazione accadono più spesso le rotture del proiettile, tuttavia succedono abbastanza raramente senza diminuire la penetrazione. Lo spezzamento delle parti avviene dopo la perforazione della piastra.

La seguente tabella 2ª ci dà i diametri e i pesi dei proiettili che dovranno servirci nei successivi calcoli.

TABELLA 2.

Proietto pieno ogivale da cm...	14	16	19	24	27	32
Diametro in decimetri	1,366	1,623	1,915	2,37	2,71	—
Peso in kg.	18,65	45	75	144	216	—

Per la perforazione delle pareti in legno non corazzate abbiamo l'equazione:

$$p\,U^2 = h^2\,a\,E^2 \quad \text{o} \quad U = h\,E\sqrt{\frac{a}{p}} \quad \ldots\ldots \quad (8)$$

nella quale:

U significa la velocità d'urto necessaria alla perforazione espressa in metri,

E la grossezza della parete di legno in decimetri,

p il peso del proietto in kg.

a il diametro del proietto in decimetri,

h un coefficiente.

Se ora introduciamo nella formula (8) l'h trovata sperimentalmente (†) coi proietti cavi a forma ogivale da 14 centimetri, avremo:

$$U = 95\,E\sqrt{\frac{a}{p}} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (9)$$

L'h trovata sperimentalmente con proietti pieni di forma sferica è 98, il quale valore forse è alquanto grande (‡).

---

† Il proietto del cannone da 14 cent. era lungo dm. 3,277, aveva il diametro di dm. 1,366, la parte ogivale era lunga dm. 1,687 e il raggio della sua curva era di dm. 2,7; esso pesava kg. 18,65 e perforò con una velocità d'urto di soli 202 metri un grosso masso di legno costruito nel modo anzidetto e dello spessore di dm. 7,9.

‡ Le prove del 1844 diedero per proietti sferici di dm. 1,596 di diametro, e kg. 15,1 di peso, con la velocità d'urto di m. 478, contro una murata di legno di notevole spessore, una profondità di penetrazione di dm. 13,5. Quando si ridusse la grossezza della murata a dm. 16,5 un eguale,

Secondo la formola (9) i valori di U per l'artiglieria francese (Hélie, p. 17) sono i seguenti, quando la murata in legno ha lo spessore $E =$ dm. 8:

TABELLA 3.

Proietto pieno ogivale da cm. 16 . .	19	24	27
Velocità d'urto U in metri 144. . . .	121,4	97,5	85,1

Qualora un proietto avesse da perforare una corazza munita di materasso, allora l'equazione (7) deve avere per W e U tali valori da completare le equazioni (5) e (9).

La tabella 4ª ci presenta i dati che risultarono dalle prove:

TABELLA 4.

Spessore E del materasso in dm	8,0				
Spessore s della corazza in dm	1,2		1,5		2,2
Calibro del cannone adoperato, a in dm. .	16	19	19	24	27
Velocità d'urto V (in metri) necessaria alla perforazione.	380	325	365	298	325
Valore della velocità W, dalla formola $W = \sqrt{V^2 - U^2}$, in metri	367,6	301,5	344,2	281,6	313,6

proietto penetrò dm. 15,6, un secondo dm. 14,2. In una parete di dm. 15 di spessore la massa di legno fu traforata da consimili proietti. Proietti sferici del peso di kg. 18,65 del diametro di dm. 1,366 rimasero fermi ad una profondità di dm. 7,9 in una massa di spessore indefinito con una velocità d'urto di m. 202. Le murate di prova del 1844 erano più deboli di quelle percosse dai proietti ogivali come l'ultimo dato ce l'indica. Tuttavia l'h dedotta da esse apparisce più grande perchè i proietti sferici avevano una grande velocità, e $\frac{E}{a}$ era quasi eguale a 10. Queste circostanze si allontanavano dalle condizioni sotto le quali il valore di h fu trovato essere 95' perciò i risultati dovettero necessariamente dare un valore troppo grande di h (Hélie, pag. 16, 17).

Questi valori sono ricavati da parecchi colpi; le piastre erano di buon materiale, i proiettili soffersero piccolissime deformazioni.

Nei punti dove la murata fu colpita dai proietti il materasso prima del colpo era intatto. Ad ogni colpo si calcolò la velocità d'urto sulla base della velocità iniziale misurata alla distanza di 40 o 50 metri dalla bocca.

Se si cerca per mezzo dell'equazione (3) il valore di h coi dati della tabella 4ª e se si calcola $h \sqrt[3]{\epsilon}$, si ha la tabella 5ª:

TABELLA 5.

Spessore della corazza in dm	1,2		1,5		2,2
Calibro del cannone in dm	16	19	19	24	27
Valore di $h = \frac{W}{\epsilon} \sqrt{\frac{p}{a}}$	1525	157[illegible]	1436	1463	1273
Valore di $h \sqrt[3]{\epsilon} = \frac{W}{\epsilon^{\frac{2}{3}}} \sqrt{\frac{p}{a}}$	1621	1671	1643	1675	1655

I valori di $h \sqrt[3]{\epsilon}$ sono già assai approssimativamente uguali fra di loro; se si cambia soltanto un poco il W potranno anche sparire. La media aritmetica è per $h \sqrt[3]{\epsilon} = 1653$ e si può mettere (†) $\frac{W}{\epsilon^{\frac{2}{3}}} \sqrt{\frac{p}{a}}$ $= 1660$ ossia $W = 1660 \; \epsilon^{\frac{2}{3}} \sqrt{\frac{p}{a}}$ .... (10)

† Questa formula corrisponde alle corazze usate nel 1868; il coefficiente 1660 sorpassa notevolmente quello dedotto dalle esperienze inglesi del 1866, cioè 1440. Questi valori di W che la formola (10) ci dà sono alquanto grandi poichè non si tenne calcolo dell'influenza che esercita l'unione delle piastre col materasso mediante l'accrescimento della forza di resistenza dovuta ai pernii a vite; tuttavia questa circostanza non sembra sufficiente a spiegarci questa grande differenza. Dappoichè i proietti ogivali penetrano più facilmente dei cilindro-sferici, così o la deformazione dell'acciaio del proietto ogivale richiede un maggiore lavoro, o le piastre inglesi avevano meno forza di resistenza.

Dalla formola (7) utilizzando la (10) e la (9) si ha:

$$V^2 = \frac{a}{p}\left(9025\ E^2 + 2755\ 600\ \varepsilon^{\frac{4}{3}}\right) \ldots\ldots\ldots\ldots (11)$$

Se si calcolano secondo la formula (11) per $\varepsilon = 8$ dm. i valori di W e di V per corazze di 12, 15, 20 e 22 cm, si ottiene la tabella 6ª.

TABELLA 6.

Spessore ε delle piastre in d. m. . .	1,2			1,5			2,0			2,2	
Calibro del proietto in cm.	16	19	24	19	24	27	19	24	27	24	27
Velocità W in metri	358,9	299,5	240,8	347,5	279,0	243,1	421,0	338,0	295,1	360,2	314,5
Velocità V in metri	384	328,2	259,5	368,2	295,6	258,1	438,3	351,8	307,5	372,2	325,8

Queste formule sono adoperabili soltanto allorquando i proietti sieno uguali a quelli della marina francese (†).

Per la deficienza di piastre di notevole grossezza se ne forma una mediante la sovrapposizione di piastre e lamiere assai resistenti, ma questo corpo metallico non offre naturalmente quella stessa resistenza di cui sarebbe capace una sola piastra di corazza la quale avesse lo stesso spessore.

† Non si deve aspettarsi che i dati delle forme collimino perfettamente coi risultati pratici; la bontà delle piastre non è sempre la stessa ed i proietti di differente provenienza subiscono deformazioni molto diverse. Così, ad esempio, un proietto di 27 cm. si incastrò in una piastra di 22 cm. sebbene avesse una velocità d'urto di 330 m. Qualche volta, nel momento di colpire, l'asse del proietto si allontana notevolmente dalla normale alla superficie delle piastre, perlochè la forza di penetrazione viene scemata. Le variazioni a cui soggiace la velocità iniziale, anche allorquando si usa ogni cura per rendere possibilmente identiche le circostanze del tiro, sono anche una fonte di incertezze. Se tutti i proietti devono forare una parete corazzata, la loro velocità media di urto deve superare il valore V della tabella, poichè qualora essa gli sia soltanto uguale, allora i proietti per la metà riceverebbero una velocità troppo piccola e resterebbero confitti nella corazza.

Supposto che n piastre diano uno spessore complessivo ϵn, allora la forza viva necessaria a forarla sarà proporzionale a : $\epsilon^{\frac{4}{3}} n$ oppure anche a : $\left(\frac{n\,\epsilon}{\sqrt[4]{n}}\right)^{\frac{4}{3}}$.

Questo dimostra che lo spessore di corazza $n\epsilon$ sopporta soltanto la resistenza che offre una piastra compatta della grossezza $\frac{n\,\epsilon}{\sqrt[4]{n}}$. Ne deriva che la formula (11) si trasforma nella seguente:

$$V^2 = \frac{a}{n}\left\{9025\,\epsilon^2 + 2755\,600\left(\frac{n\,\epsilon}{\sqrt[4]{n}}\right)^{\frac{4}{3}}\right\} \qquad (12)$$

Nell' anno 1869 con un cannone da 24 cm. furono sparati 10 colpi alla distanza di 80 metri con una carica di 24 kg. sopra una murata rivestita di piastre da 15 cm. sotto un angolo di percussione da 20° a 30°. La velocità d' urto fu calcolata per mezzo della velocità iniziale a 50 m. dalla bocca e trovata da 344 m. a 357 m. I proietti erano presso a poco di uguale peso, cioè 144 kg. Sotto un angolo di 20° la piastra fu sempre traforata, invece sotto l''angolo di 30° il proietto o i suoi frantumi restarono fissi nel materasso di legno. Due proietti che colpirono con angolo di 40° si ruppero in pezzi ed i loro frantumi, ritornati indietro, lasciarono nella corazza un'impressione elittica. Se i è l'angolo che l'asse del proietto forma colla normale alla superficie della piastra, la componente normale della velocità d'urto $V\cos.i$ deve acquistare il valore che ci danno le formule (11) e (12). La tabella 6ª richiede che $V\cos.i$ sia uguale a m. 295,6, ed infatti i due proietti rimasti nella corazza la avevano percossa con una velocità di 345 metri, dalla quale con un angolo $i = 31° 25'$, s' ebbe $V\cos.i = 294$.

B. — Formola di King.

Essa fu pubblicata nei *Professional papers of the corps of Engineers, United States Army*, num. 17, anno 1870, pag. 26-31.

Il suo autore premette che le piastre sono formate di lamine di ferro parallele, di grossezza uguale, le quali presentano un'unica massa solida. Egli considera il lavoro della periferia del proietto, per unità e

specialmente per pollice, indipendentemente dal diametro del proietto (†) ed uguale al prodotto medio della penetrazione raggiunta dal proietto in piastre di forza di resistenza alquanto diversa.

La penetrazione del proietto deve mutare secondo la grossezza della corazza; la resistenza media con date forme di proiettili è una funzione dello spessore della piastra, di modo che, se

Z rappresenta il lavoro per pollice della circonferenza del proietto in piedi tonnellate

e t lo spessore della corazza in pollici, abbiamo la equazione

$$Z = t f(t) \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (13)$$

in cui soltanto la forma di $f(t)$ è ignota.

Tutte le lamine sovrapposte una all'altra nella massa del bersaglio non possono in uguale misura servire a dimostrare la resistenza media, poichè sappiamo che in certe circostanze, ad es. lorchè le piastre sono di grande spessore o quando la velocità del proietto sia grande, le lamine interne non vengono deformate prima che il proietto sia penetrato fino a un certo punto e le lamine colpite per le prime non siano completamente forate. Ciò deriva dal fatto che è necessario un certo tempo per vincere la resistenza e l'azione delle forze molecolari attraverso il metallo.

Se nel ferro battuto queste sconnessioni molecolari hanno luogo con la velocità di 18,000 piedi per secondo e se arriva un proietto con la velocità di 1200 piedi per secondo, è chiaro che se lo spessore della piastra è di 15 pollici, il proietto sarà penetrato di un pollice circa (sarebbe di un pollice preciso se nella penetrazione non perdesse una gran parte della sua velocità) prima che l'intera sconnessione molecolare

---

† Ciò non è del tutto esatto, poichè si può con fondamento credere che il lavoro di penetrazione di un proietto in parte muti col diametro ed in parte col quadrato del diametro; questo secondo effetto è assai più piccolo del primo. Per chiarire ciò si immagini una serie di cilindri vuoti ad ambo le basi, di diverso diametro, ma di uguale resistenza di parete, tirati contro una piastra di ferro, la loro resistenza sarà apparentemente proporzionale ai diametri. Se i cilindri sono pieni si avrà una forza di resistenza addizionale che in ogni caso è proporzionale alla superficie della base o al quadrato del diametro, poichè in questo caso avviene anche la compressione del metallo interno mentre la periferia taglia assai meglio la piastra, e questo lavoro di compressione dipende dalla grandezza della superficie sulla quale esso si effettua.

sia avvenuta, e l'ultima lamina non offrirà, in piastre di 15 pollici, alcuna resistenza prima che il proietto sia penetrato di un pollice.

La lamina posteriore non ha quindi tanta importanza nella ricerca della resistenza media quanto le lamine anteriori, mentre le parti della piastra che stanno in mezzo hanno pure la loro parte nel sopportare gli effetti della resistenza media. Laonde se si ricerca la probabile forma di questa legge, secondo la quale le lamine o piastre del bersaglio partecipano alla resistenza, conviene prendere un sistema rettangolare di coordinate e chiamare x la distanza (intervallo) di una lamina intermedia dalla anteriore e y la partecipazione che essa ha nella resistenza media, quindi:

1° Se $y = a$, x è indeterminato e la curva costruita con y ed x è parallela all' asse delle x; ogni lamina esercita la stessa resistenza della lamina anteriore (massima erronea su cui è basata la formola di Noble) (†).

2° Se $y = a - bx$, la curva fra y ed x diventa una retta inclinata sull' asse delle x. In questo caso ogni lamina dà una aggiunta uguale a quella della lamina immediatamente anteriore diminuita di una costante, parte della medesima. È questo un perfezionamento della prima supposizione, ma è chiaro che la differenza nelle resistenze delle lamine successive diminuirebbe e non potrebbe rimanere uguale in ragione della distanza d' ogni lamina dalla superficie anteriore. A questa ipotesi corrisponde l'eguaglianza:

3° $y = \frac{a}{b + x}$, equazione di un' iperbole retta tirata su di un assintoto e su di una retta parallela all'altro assintoto. Le resistenze opposte contemporaneamente dalle diverse lamine sono inversamente proporzionali alle distanze calcolate da un punto fisso.

---

† Se si riduce la formola di Noble $\frac{W v^2}{2g} = k\, 2\, R\, \pi\, b^2$ alla forma dell' equazione (13) bisogna scrivere $\frac{W v^2}{4 g R \pi} = k\, b b$ (dove $k b$ è una funzione di b); siccome secondo King $f(b) = \int_0^b y\, dx$ così chiaramente y è uguale a k, locchè dimostra che la formola di Noble si fonda su questa ipotesi. Ma King asserisce (pag. 25) che nel determinare il coefficiente k può variare R, W, v ma non b e che b ha sempre il valore di pollici $5\,^1/_2$. Se si fa variare anche b, risultano così differenti valori di k che (eccettuati i casi di limiti assai ristretti) b^2 non è la funzione adattata per manifestare la legge di resistenza delle piastre in relazione col variare del loro spessore.

Sotto questa forma l' equazione di continuità è la più semplice e non v' è ragione di credere che nelle surriferite circostanze un' altra equazione possa dare più precisi risultati. Sia ora dx lo spessore della lamina, allora si avrà per la resistenza totale della piastra:

$$\int_0^t y\, d\, x = \int_0^t \frac{a\, d\, x}{b+x} = f(t) = a\ log.\ nat. \left(1 + \frac{t}{b}\right)$$

Questo valore di $f\ (t)$ posto sulla formola (13), coi logaritmi di Brigg, ci dà:

$$Z = a\, t\, M\, log \left(1 + \frac{t}{b}\right) = a_{,}\ t\ log\ (b_{,}\ t + 1)\ .\ .\ \ (14)$$

nella quale equazione $a_{,}$ e $b_{,}$ sono due nuove costanti.

Nell' intendimento di fissare i valori di queste costanti furono scelte le seguenti esperienze le quali ritiensi che abbraccino tutti i risultati contenuti nella relazione del capitano Noble. *(Report on various experiments)* e che sono applicabili al caso attuale.

Se alcuni colpi non forarono le piastre, o se colpirono il bersaglio con una velocità assai maggiore, ma sconosciuta, i dati risultanti non hanno alcun valore, eccetto che per servire quale limite entro cui venne trovato il valore che si desidera.

Tabella 7.

Grossezza delle piastre t in pollici.	0.5*	0.75*	1*	2.5	3	4,5*	5.5*	6.5	Materasso Warrior 8
Lavoro z per pollice di circonf. in piedi tonn.	0.5*	0.95*	1.61*	11.85	11.2	27.98	40.71*	41.93	80.05
I dati qui sopra sono la media dal numero di colpi	2	4	3	2	3	7	3	6	2
OSSERVAZIONI	Forarono la piastra	tre forarono netto, uno non passò	passarono nettamente	proietto passato, penetrato nella terra pollici 3 e mezzo	non passato	hanno passato nettamente la piastra		ebbero troppa forza	Forata nettamente la piastra, il proietto si è rotto, esso era di cattiva composizione.

Ad eccezione dei proietti adoperati contro la piastra di 8 pollici, i proiettili erano o sferici o cilindro-sferici. Oltre i dati relativi ai tre proietti sparati contro la piastra di poll. $5\,{}^1/_2$ ed ai sette proietti sparati contro quella di poll. $4\,{}^1/_2$ non ne abbiamo verun altro da cui dedurre con precisione i valori di $a_{,}$ e $b_{,}$. Dai colpi contro la piastra di 8 poll. con materasso dell' *Warrior* possiamo trarre la conseguenza che 80 piedi tonn. per pollice di circonferenza mandano un proietto oltre una simile piastra, ma non vi è alcun valore medio per la sicura determinazione della resistenza di questa piastra. Dai tre colpi contro la piastra di 3 pollici risulta che 11,2 tonn. piedi non bastano al proietto per forare la piastra; dai due colpi contro la piastra di pollici 2,5 è ugualmente provato che 11,8 piedi tonn. sono più che bastanti alla perforazione della corazza.

Se si scioglie l'equazione (14) per rapporto ad $a_{,}$, e se si introducono nell' equazione per $a_{,}$ e $b_{,}$ i valori a e b, i quali non sono per nulla identici a quelli di a e b dell'equazione $y = \frac{a}{b + x}$, si ha:

$$a = \frac{Z}{t \log (b\,t + 1)} \quad \ldots\ldots \quad (15)$$

e siccome in molti casi t può essere uguale ad a, si ha:

$$a = \frac{Z'}{t' \log (b\,t' + 1)} = \frac{Z''}{t'' \log (b\,t'' + 1)} \quad \ldots \quad (16)$$

e quindi:

$$\frac{Z'\,t''}{Z''\,t'} = \frac{\log (b\,t' + 1)}{\log (b\,t'' + 1)} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (17)$$

Questa equazione può servire per determinare b e la (16) per determinare a. In questo modo dai dati che nella tabella 7ª sono muniti d'un asterisco si ottenne:

$$a = 39 \qquad b = 0{,}1$$

i quali valori introdotti nella formola (14) danno:

$$Z = 39\; t \log (0{,}1\; t + 1) \; \ldots\ldots \quad (13\,a)$$

Sebbene questa formola dia il valore di Z direttamente pel caso di un dato spessore t di una piastra, essa non serve ugualmente quando Z es-

sendo dato si ricerca il valore di t. Allo scopo di semplificare questo lavoro e di offrire i mezzi per paragonare le due formule abbiamo costruito sullo stesso diagramma due curve, una calcolata secondo la formola di Noble:

$$Z = 1384\, t^2 \quad \ldots\ldots\ldots \quad (18)$$

e l'altra secondo la formola (14).

Per determinare lo spessore della piastra che resiste ad un proietto di un determinato peso e d'un dato diametro e la cui velocità d'urto sia nota, il lavoro deve essere calcolato per pollice perimetrale secondo la formola seguente nella quale fu introdotto il valore numerico di π e quello di g.

$$Z = \frac{W\, v^2}{452{,}617\, d} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (19)$$

in cui W è il peso del proietto in libbre,
v la velocità in piedi,
d il diametro del proietto in pollici,
Z il lavoro in piedi tonn. per pollice di circonferenza del proietto.

C. — Teoria dell' artiglieria russa.

L' artiglieria russa, in seguito ad alcune esperienze da essa fatte probabilmente al balipedio di Wolkow, e per le recenti osservazioni sulle qualità del proietto ogivale nella perforazione delle corazze, ritiene più conveniente di dedurre la forza di penetrazione dei proiettili da un metodo tutto diverso da quello risultante dalla relazione della commissione inglese Questa teoria venne pubblicata anzitutto dal generale Rosset nel suo libro *Della potenza delle navi corazzate e delle bocche da fuoco*, poi nel libro di Doppelmair *Die preussischen Hinterladungsgeschütze grossen Kalibers aus Gusstahl und das 9-Zöllige Woolwich-Geschütz* (*Berlin 1870 Mittler und Sohn*) che Martin de Brettes tradusse nel 1870 in francese (†).

---

† Questo libro del capitano Doppelmair, scritto nel 1869 in tedesco, è una traduzione di un lavoro dello stesso autore, pubblicato in lingua russa nel secondo fascicolo del *Giornale di Artiglieria* russo nell'anno 1869.

Le esperienze di tiro eseguite nel 1868 al balipedio di Tegel con cannoni da 24, da 72 e da 96 funti (libbre tedesche) resero possibile di rispondere al quesito: — « Se la profondità di penetrazione di un proietto in una parete corazzata sia proporzionale alla forza viva che si consuma durante l' urto sulla unità di superficie della sezione traversale » — oppure: « Se questa stessa forza viva per unità di lunghezza della periferia del proietto sia proporzionale alla profondità di penetrazione. »

Siccome poi la forza viva ci è data dal

$$[\text{volume}] \times [\text{Peso specifico}] \times \frac{(\textit{Velocità d'urto})^2}{\text{Doppio della forza di gravità}}$$

così, secondo il sistema russo, la profondità di penetrazione è proporzionale al calibro (†), mentre, secondo l' opinione inglese, essa è proporzionale al quadrato del calibro.

« La granata da 72 funti di Gruson con grosso rivestimento di piombo e lunga testa, nelle esperienze del 1° settembre (4° colpo), tirata con una carica di 11 chilogr. di polvere usuale da cannone, a 150 metri di distanza forò il bersaglio con una corazza di 5 pollici. A 47 metri dalla bocca del cannone il proietto aveva una forza viva di 1,51 metri tonnellate per centimetro quadrato della sezione t aversale del proietto e 7,91 metri tonnellate per centimetro di periferia del proietto. » (Vedi libro di Doppelmair, pag. 46 e 53).

« La granata Gruson da 24 funti con grosso rivestimento di piombo e lunga testa, nelle esperienze del 21 ottobre (primo colpo) con carica di 6 chilogr. di polvere prismatica, forò alla distanza di 150 m. la parete corazzata di 5 pollici con sopravvanzo di forza. A 47 metri dalla bocca del cannone il proietto aveva una forza viva di 1,77 metri tonnellate per centimetro quadrato della sezione traversale del proietto e 6,35 metri tonnellate per centimetro di periferia del proietto. » (Vedi libro come sopra).

---

† Se si suppone il volume proporzionale alla terza potenza del diametro del proietto allora si ottiene il lavoro per unità di sezione traversale del proietto colla formola seguente:

$$\frac{(\text{Coefficiente}) \times (\text{diametro del proietto})^3 \times (\text{velocità})^2}{(\text{Doppio della forza di gravità}) \times \frac{\pi}{4}\,(\text{diametro del proietto})^2}$$

e questo dimostrerebbe che il lavoro è direttamente proporzionale al calibro (diametro del proietto).

Le cifre dateci dalla formula russa collimano perfettamente coi veri risultati del tiro; le cifre derivanti dalla formula inglese sono precisamente opposte a quei risultati.

Secondo entrambe le formule, le profondità di penetrazione devono essere proporzionali alla seconda o alla prima potenza del calibro. Secondo la formula inglese, se il cannone prussiano da 96 funti (235,4 mm. di calibro) fora la corazza da 8 pollici, quello da 24 funti (calibro 149,1 m/m) dovrebbe forare soltanto 8 $(149{,}1 : 235{,}4)^2$ = poll. 3,2. All'incontro, se quello da 24 funti passa la corazza di 5 poll., e di 6 poll. il cannone da 96 funti dovrebbe forare una corazza di 5 $(235{,}4 : 149{,}1)^2$ = 12 poll. e di 6 $(235{,}4 : 149{,}1)^2$ = 15 poll. Tutti tre i risultati stanno in opposizione con quelli realmente ottenuti, poichè la granata da 24 funti (di ghisa indurita) con una velocità iniziale un po' maggiore fora soltanto una corazza di 5 e di 6 pollici e la granata del cannone da 96 funti in realtà non forò la corazza di 9 pollici e trovò notevole resistenza.

Secondo la formola russa, se il cannone da 96 funti fora la corazza di 8 pollici, dovrebbe quello da 24 funti forarne una di 8 (149,1 : 235,1) = poll. 5,05. All'inverso, se il cannone da 24 passa una corazza da 5 poll. e 6 poll., quello da 96 f. dovrebbe trapassare una corazza di 5 (235,4 : 149,1) = poll. 7,7 ed una di 6 (253,4 : 149,1) = poll. 9,2. Tutti tre i risultati si approssimano al reale risultato dei tiri contro le corazze (†).

---

† Le condizioni, da cui forse origina la formula russa, sono recate da Doppelmair a pag. 17-21, e si concretano nella massima che la *resistenza del ferro battuto non dipende dalla velocità del proietto* e che la direzione della resistenza e quella della tangente alla traiettoria devono essere considerate entrambe. Sieno ora W_1 e W_2 le resistenze di due corazze misurate in dinamodi, i cui spessori sieno indicati da S_1 cm. e S_2 cm. Su di esse colpiscano i proietti di diametro d_1 cm. e d_2 cm. del peso di P_1 kg. e P_2 kg. colle velocità v_1 m. e v_2 m., ne deriva, secondo la teoria russa:

$$W_1 : W_2 = \frac{2\,P_1\,v_1^2}{g\,d_1^2\,\pi} : \frac{2\,P_2\,v_2^2}{g\,d_2^2\,\pi}\; s_1 : s_2 = d_1 : d_2$$

d'onde:

$$s_2 = s_1 \left(\frac{d_2}{d_1}\right) .$$

Da ciò sembra che risulti $\frac{W_1}{W_2} = \varphi\left(\frac{s_1}{s_2}\right)$, se però il quoziente delle forze vive $\frac{\frac{2\,P_1\,v_1^2}{g\,d_1^2\,\pi}}{\frac{2\,P_2\,v_2^2}{g\,d_2^2\,\pi}} = \frac{P_1\,v_1^2}{P_2\,v_2^2} \cdot \frac{d_2^2}{d_1^2} = \frac{d_1^3\,v_1^2}{d_2^3\,v_2^2} \cdot \frac{d_2^2}{d_1^2} = \frac{d_1}{d_2}\left(\frac{v_1}{v_2}\right)^2$ si

La formula di Rosset a pag. 98 del suo libro: *Potenza delle navi corazzate*, è:

Lavoro per cmq. della sezione traversale del proietto:

$$= 0{,}0001 - \frac{\text{Lavoro totale all'urto in dinamodi}}{\text{Sezione trasv. del proietto in mq.}}$$

ed algebricamente:

$$\gamma = 0{,}0001 \frac{Pv^2}{2000\, g\, \pi\, R^2} \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (20)$$

nella quale P significa il peso del proietto, in kgr.,
v la velocità d'urto del proietto, in metri,
g la forza della gravità $=$ m. 9,808,
R il diametro del proietto, in metri,
γ i dinamodi per cmq. della sezione trasversale del proietto (†).

---

deve dare indipendentemente da $\left(\frac{v_1}{v_2}\right)^2$, se $\varphi\left(\frac{s_1}{s_2}\right)$ deve essere uguale a $\frac{s_1}{s_2}$ nel qual modo soltanto $\left(\frac{s_1}{s_2}\right)$ è uguale a $\left(\frac{d_1}{d_2}\right)$ e s_2 è uguale a $s_1\left(\frac{d_2}{d_1}\right)$, ciò deve essere dimostrato dai seguaci della teoria russa. Io mi affanno invano a trovare una spiegazione di questa formola. Nelle osservazioni presentateci da Doppelmair, le quali contenevano tutto ciò che mi è noto sulla teoria russa, anche la determinazione dei valori delle forze vive non ha potuto ricevere alcuna utile applicazione. Sembra quasi che il quoziente $\frac{1{,}77}{1{,}51}$ il quale deve pure essere uguale a $\left(\frac{d_1}{d_2}\right)\left(\frac{v^2}{v_1}\right)^2$ sia stato ritenuto uguale a $\frac{d_1}{d_2}$. Naturalmente la proporzione $P_1 : P_2 = d_1^3 : d_2^3$ non è ammissibile che quando i proietti siano simili, ciò che io doveva premettere per giungere all'eliminazione del rapporto $\frac{P_1}{P_2}$. Per constatare l'esattezza di questa proporzione mi mancavano i dati di costruzione del proietto. Non si potrebbe anche dedurre dalle vedute russe che, ad esempio, il cannone da 15 centim. (24 funti) non perfora mai corazze superiori a quelle di 5 e 6 pollici? Se però per un uguale proietto ha luogo una più alta velocità di urto è forse in questo caso la resistenza delle piastre di ferro battuto indipendente dalla velocità d'urto?

† Mi sembra che Martin de Brettes (traduttore dell'opera del Doppelmair) abbia troppo vagamente creduto di essere riuscito a dare una spiegazione della

D. — Formola di Martin de Brettes.

Essa è comparsa dapprima nel trattato di Glanz, *Geschichlicher Darstellung der Panzerungen und Eisenconstructionen* e poscia nel periodico inglese *The Engineering.* Rosset la diede a pag. 99 del suo libro: *Potenza delle navi corazzate* in questa forma:

$$E^2 + 1100\,E = \frac{10\,P\,V^2}{2\,g\,\pi\,R^2} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (12)$$

in cui E significa lo spessore della corazza in centimetri.,
P il peso del proietto in kg.,
R il raggio del proietto in cm.,
V la velocità d'urto in metri,
g la gravità $= 9{,}803$ (dovrebbe essere 9,808).

Glanz ci dà già calcolato il coefficiente corrispondente all'espressione $\frac{10}{2\,g\,\pi}$, cosicchè a pag. 12 del suo libro la formula (21) diventa:

$$E^2 + 1100\,E = 0{,}001631\,\frac{P\,v^2}{R^2} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (22)$$

la quale risultò dall'espressione generica $E^2 + a\,E = \frac{P\,v^2}{20\,g\,\pi\,R^2}$ in cui $a = 1100$, R è espresso in decimetri e v in piedi. Gli altri dati sono simili a quelli della formola (21).

Glanz riporta a pag. 213 alcune altre modificazioni algebriche della formola e a pag. 212 dà una tabella comparativa la quale in questo studio seguirà i dati della formola di Adts contenuti nella tabella 11ª.

Rosset ha inoltre precisato il valore di E e ce ne offre l'equazione:

$$E = -550 \pm \sqrt{302500 + \frac{0{,}1624\,P\,V^2}{R^2}} \quad \ldots\ldots \quad (23)$$

la quale anche servì di base nella compilazione della tabella 11ª per completare i dati che mancavano.

---

teoria russa. Io credo sempre più che a lui non convenisse la spiegazione di Doppelmair e che per ciò appunto egli traesse dagli esperimenti una propria fòrmula. Martin de Brettes ha pubblicato molti studii nel *Journal des sciences militaires* e nel *Journal des armes spéciales*, ma non mi riuscì di trovare fra essi una formula la quale contenesse quelle che portano i numeri (21) e (22). Anche Rosset non dice d'onde traesse la formola di Brettes.

E. — Teorie dell'ingegnere inglese luog. English.

Esse furono stampate nei *Professional papers of the corps of Royal Engineers*, vol. XIX, e riportate da Glanz. English dice: « Dopo la grande quantità di dati sperimentali, specialmente dopo la scoperta dei proietti Palliser, è diventato possibile di calcolare le profondità di penetrazione dei proietti e la loro attitudine alla perforazione delle corazze di cui si può matematicamente stabilire lo spessore necessario a resistere a dati colpi.

» Anticamente i proietti si deformavano considerevolmente, ma ora i proietti induriti mutano così poco la loro forma che i loro frantumi riuniti presentano la stessa figura del proiettile intero prima dello sparo. Questa immutabilità di configurazione dipende tanto dalla forma della testa quanto dal materiale adoperato, poichè risultò dalle esperienze che in due piastre separate soltanto da uno spazio ripieno di aria i frantumi dei proietti di ghisa indurita passati attraverso alla prima piastra furono completamente deformati e ridotti come una specie di pasta, mentre coi proietti di acciaio indurito di forma ogivale ciò non accade mai. Siamo quindi indotti a considerare il proietto come un corpo che non cambia di forma; trascureremo alcuni effetti della forza viva come, ad esempio, l'incurvamento delle piastre, l' arrestamento della rotazione del proietto, ecc., perchè non possono avere seria influenza nel risultato finale. »

Due casi conviene considerare:

a) La determinazione delle forze vive con cui un proietto di date dimensioni ha la possibilità di penetrare in una piastra corazzata di differenti profondità — (la penetrazione).

b) La determinazione delle forze vive con cui un proietto di date dimensioni può traforare piastre di differenti spessori — (la perforazione).

a) — *Penetrazione.*

Il lavoro consumato dalla massa del corpo della piastra mentre vi penetra un proietto si compone delle seguenti parti:

1. Del lavoro necessario ad estendere il diametro del foro. Si supponga che sia stato scavato un piccolo buco attraverso alla piastra nella prolungazione dell' asse del proietto il quale nell'allargarsi acquisti una forma uguale a quella parte del proietto che penetra nella corazza. La piastra viene quindi considerata come un cilindro indeterminatamente grosso che circonda il proietto;

2. Del lavoro consumato dagli attriti. (Gli attriti succedono alla superficie del proietto durante la penetrazione).

Per maggiore semplicità stabiliamo che la piastra sia omogenea e che in seguito agli stiramenti ed alle pressioni si verifichi un cambiamento nelle dimensioni della materia allorquando agisce su di essa una certa forza anche minima. Il cambiamento delle dimensioni è in costante rapporto con le forze adoperate. Le forze minime con cui cominciano i mutamenti in seguito a trazione o pressione, come pure le forze massime che qualificano la resistenza del materiale delle piastre, nonchè la legge di mutamento delle lunghezze, armonizzano coi valori medii che furono tratti dalle esperienze di Kirkaldy e pubblicati nei *Professional papers*, Vol. XVIII.

La compressione molecolare degli anelli cilindrici che concentricamente avviluppano il proietto è calcolata in base a leggi usate pei grossi cilindri vuoti le quali si trovano nell'*Applied Mechanics* di Rankine. È chiaro che gli anelli della piastra che immediatamente stringono il proietto dapprima vengono distesi, poi rotti e finalmente schiacciati.

Il lavoro dilaniante della piastra si esercita nel senso della rottura degli anelli, della loro compressione e dello stiramento di quelli che contornano gli anelli rotti.

La forza viva consumata dagli attriti si può considerare press' a poco uguale a quella necessaria per formare il foro nel quale entra il proietto.

Il foro della corazza è uguale al volume del proietto penetrato.

La resistenza in pratica non può superare molto il lavoro così calcolato e lo raggiunge probabilmente con grande approssimazione, poichè questo sistema di calcolo è uguale a quello che stabilisce fra il proietto e la piastra un coefficiente di attrito di 0,275 il quale con così intensa pressione non ci sembra essere troppo grande.

La parte di piastra che circonda il proietto sembra trovarsi, durante la penetrazione, quasi allo stato liquido, poichè essa riempie le crepature e i buchi che avvengono nella testa del proietto dalla fabbricazione.

Nelle dimostrazioni che seguono:

w è il peso del proietto in tonnellate,

v la velocità d' urto del proietto in piedi,

$2R$ il diametro del corpo del proietto in piedi (†),

---

† Poichè nel testo originale non esiste alcuna figura e, secondo il mio modo di vedere, uno schizzo renderebbe più facilmente intelligibile l'intera

r il raggio normale misurato sull' asse del proietto da un punto qualunque della testa del proietto,

$\frac{R}{s}$ il raggio col quale è tracciata la curva della testa.

Giova inoltre premettere che succede un mutamento nella lunghezza allorchè per unità di superficie si effettua una forza di trazione E.

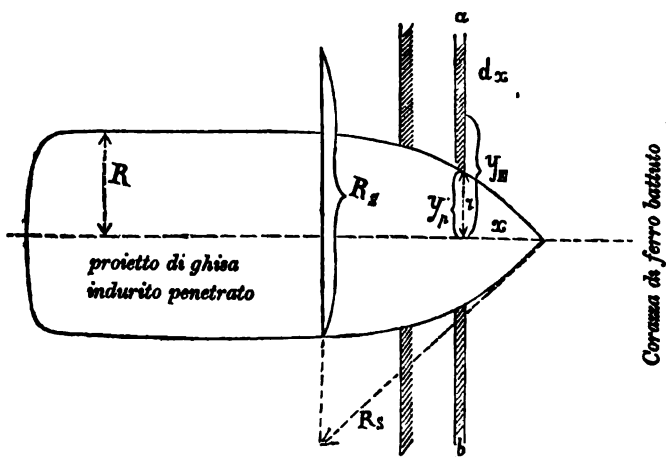
Il mutamento nella lunghezza cresce gradatamente colla forza risultante fra la minima E e la resistenza alla trazione P per unità della superficie della sezione traversale.

Il rapporto della lunghezza originaria di ogni fibra col prolungamento, il quale risulta dalla forza P, che agisce per unità di superficie, è di $1 : n$, e perciò il rapporto fra la primitiva e la successiva lunghezza $1 : (1 + n)$.

Il materiale delle piastre non soffre alcuna compressione dalla forza F, che agisce per unità di superficie.

La compressione totale cresce proporzionatamente alla forza comprimente F ed alla resistenza alla compressione Q per unità di superficie, sicchè normalmente alla direzione della pressione il materiale levato dal suo posto riceve, nella superficie sottoposta a pressione, uno spessore quasi indeterminabile.

---

discussione, così mi sono permesso di tracciare l'annessa figura che mostra una piastra corazzata senza limiti in cui è penetrato un proietto d'ordinanza, secondo lo « studio sull'artiglieria e sulla fortificazione in Inghilterra nell'anno 1872 » di Biancardi.

Secondo i valori medii tratti dagli esperimenti di Kirkaldy pel dipartimento della marina, in cui le corazze furono esaminate nella direzione della laminatura e normalmente a questa direzione, abbiamo i seguenti dati:

$E =$ 1672 tonn. per piede quadrato
$P =$ 2424 » » » »
$F =$ 3857 » » » »
$Q =$ 12536 » » » »
$n =$ 0,125 $= \frac{1}{8}$

Premesso che la diminuzione di stiramento delle fibre succedentisi una sull' altra, in un cilindro sottoposto a una pressione d'espansione, segue la legge stabilita per grossi cilindri cavi, sieno y_r e y i raggi degli anelli che vennero allargati e che furono trovati sotto le dilatazioni per unità di superficie P ed E, e sieno $\frac{1}{1+n} y_r$ e y_a i primitivi raggi di questi anelli e y il primitivo raggio di un anello sotto la pressione media p; abbiamo l'equazione:

$$\frac{p}{P} = \frac{\left(\frac{1}{1+n} y_r\right)^2 (y^2_a + y^2)}{y^2 \left[y^2_a + \left(\frac{1}{1+n} y_r\right)^2\right]}$$

dalla quale

$$p = P \frac{y^2_r (y^2_a + y^2)}{[y_a^2 (1+n)^2 + y_r^2]\, y^2} \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \quad (24)$$

Adunque y_a può essere considerato quale raggio esterno del cilindro, perchè i cerchi (anelli) di un diametro maggiore non si dilatano maggiormente e per conseguenza anche nessuna forza agisce su di essi; così se nella equazione (24) si pone $p = E$ e si ricava il valore di y_a^2 si avrà:

$$y_a^2 = \frac{2P - E}{E} \left(\frac{1}{1 \times n} y_r\right)^2 \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \quad (25)$$

Osservisi inoltre che la forza d'espansione non altera la lunghezza del cilindro. Se si considera ora una linea di corazza ab (v. fig.) normale all'asse del proietto e di spessore dx e che ha la distanza x dalla punta del proietto misurata nella direzione dell'asse, questa linea deve ritenersi come

un complesso di anelli sovrapposti uno all'altro, le cui fibre si sono rotte e compresse l'una contro l'altra. Il raggio interno di questi anelli è r, l'esterno è y_r; anelli concentrici con fibre sconnesse li serrano, il raggio interno di questi è y_r, l'esterno y_n, gli anelli il cui diametro è più grande di y_n non subiscono alcun effetto.

I raggi y_r e y_n si mutano con r e il lavoro annullato dall' attrito è quello che occorre allo spostamento dei filamenti fino all'azione di strappo degli anelli, alla compressione degli anelli strappati e alla dilatazione d quelli che non si rompono.

Sia q_r la pressione semidiametrale per unità di superficie, corrispondente alla dilatazione della periferia P dell'anello, il cui raggio è y_r; si ha, secondo le solite formole:

$$q_r = P \frac{y_n^2 - \left(\frac{1}{1+n} y_r\right)^2}{y_n^2 \times \left(\frac{1}{n+1} y_r\right)^2} = P - E$$

se il valore di y_n^2 è tratto dalla formula (25).

Così si determina la pressione totale nel senso del raggio fra il proietto e la resistenza:

$$(P - E)\, 2\, y_r\, \pi\, dx \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (26)$$

La primitiva larghezza diametrale degli anelli infranti è $\frac{1}{1+n}\, y_r$; e siccome si è premesso che la superficie sotto l'azione di tensione rimane invariabile, se succede la rottura e se la lunghezza ha il rapporto di $1 : (1+n)$, la larghezza dell'anello al momento della rottura è indicata da $\frac{1}{(1+n)^2}\, y_r$. Gli anelli spezzati formano un numero indeterminato di prismi triangolari di altezza uguale $\frac{1}{(1+n)^2}\, y_r$; la somma delle loro basi è $2\,\pi\, y_r$ e sopporta la pressione totale $(P - E)\, 2\,\pi\, y_r \,.\, dx$. Se si misura prima della compressione z la distanza di uno di questi prismi dal punto centrale dell'anello, la superficie della periferia dello spessore $d\,x$ è:

$$\frac{z}{\frac{1}{(1+n)^2}\, y_r}\, 2\,\pi\, y_r \,.\, dx = 2\,\pi\,(1+n)^2\, z\, dx. \quad . \quad . \quad (27)$$

Se z_q e z_r prima della compressione delle lamine rappresentano le distanze dal punto centrale dell'anello per quei prismi i quali sono sottoposti alle pressioni Q ed F per unità di superficie, allora si avrà:

$$z_Q = \frac{1}{(1+n)^2} y_P \frac{P-E}{Q} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (28)$$

$$z_F = \frac{1}{(1+n)^2} y_P \frac{P-E}{F} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (29)$$

e la superficie della lamina sotto la pressione sarà:

$$Q = 2\pi (1+n)^2 z_Q . \, dx = 2\pi y_P \frac{P-E}{Q} dx \quad . \; . \; . \quad (30)$$

e il lavoro di compressione per qualunque valore di z sarà più piccolo di z_Q perchè il materiale è totalmente sconnesso di fianco.

Il lavoro di compressione è uguale a $= \frac{Q+F}{2} 2\pi (1+n)^2 z \, dx . dz$

Integrando questa equazione fra i limiti $z = 0$, e
$z = z_Q = \frac{1}{(1+n)^2} y_P \frac{P-E}{Q}$ si ha il lavoro per tutti gli strati di compressione:

$$\frac{Q-F}{2} \left(\frac{P-E}{Q}\right)^2 \pi \left(\frac{1}{1+n} y_P \right)^2 \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (31)$$

pei valori di z più grandi di z_Q si dividano le formule (26) e (27) e si avrà la pressione per unità di superficie di una lamina la quale sia distante dal punto centrale dell'anello di una quantità z.

Questa pressione è $\frac{P-E}{z} \frac{1}{(1+n)^2} y_P$.

La compressione di uno strato di spessore dz sarà:

$$\frac{\text{pressione per unità} - F}{Q-F} dz = \frac{P-E}{Q-F} \frac{1}{(1+n)^2} y_P \frac{dz}{z} - \frac{F}{Q-F} dz . \quad (32)$$

Quest' espressione integrata per rapporto a z fra i limiti $z = z_Q$ $z = z_F$, dà la totale compressione dei prismi:

$$\frac{P-E}{Q-F} \frac{1}{(1+n)^2} y_P \log. \frac{Q}{F} - \frac{P-E}{Q} \frac{1}{(1+n)^2} y_P \quad . \quad (33)$$

Questa, addizionata al primitivo importo della equazione (28) per gli anelli che sono stati spostati dalla loro posizione, dà la compressione totale degli strati:

$$\frac{P-E}{Q-F} \frac{1}{(1+n)^2} y_P \log. \frac{Q}{F} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (34)$$

Il lavoro di una lamina che dista della quantità z dal punto centrale dell'anello è uguale alla superficie moltiplicata per la pressione media per unità di superficie e per la pressione totale, e dalle formole (26), (27) e (32) si ha il lavoro dell' anello:

$$2\pi(1+n)^2 z\,dx \times \left(\frac{P-E}{Q-F}\frac{1}{(1+n)^2}y_r\frac{dz}{z}-\frac{F\,dz}{Q-F}\right)\times$$

$$\times\frac{1}{2}\left(\frac{P-E}{z}\frac{1}{(1+n)^2}y_r+F\right)=\frac{\pi}{Q-F}dx\times$$

$$\times\left\{(P-E)^2\frac{1}{(1+n)^2}y_r^2\frac{dz}{z}-F^2(1+n)^2 z\,dz\right\}$$

integrando per rispetto a z fra $z=z_q$ e $z=z_r$ si ha:

$$\text{Lavoro d'attrito}=\pi\,dx\frac{P-E^2}{Q-F}\frac{1}{(1+n)^2}y_r\log\frac{Q}{F}-\pi\left(\frac{1}{1+n}y_r\right)^2\times$$

$$\times\frac{(P-E)^2(Q+F)}{2Q^2}dx \qquad (35)$$

Se si addiziona a questo il lavoro per gli strati del tutto sconnessi ottenuto coll'equazione (31) si ha il lavoro totale della compressione degli strati $=\pi\,dx\dfrac{(P-E)^2}{Q-F}\left(\dfrac{1}{1+n}y^r\right)^2\log\dfrac{Q}{F}$ .... (36)
e coi valori adottati per le costanti si hanno i piedi tonnellate di forza viva consumata $=60{,}6835\,\pi y_r^2 dx$ .... (37)

Se y è il raggio primitivo di un anello dilatato la cui larghezza radiale sia dy e se p ne è la dilatazione per unità di superficie, allora l'allargamento dell'anello è $\dfrac{p-E}{P-E}2\pi y n$.

La forza assorbita dall'anello è uguale al suo dilatamento moltiplicato per la forza media e per la superficie ossia a

$$\left\{\frac{p-E}{P-E}2\pi y n\right\}\times\left\{\frac{p+E}{2}\right\}\times\{dy\,dx\}=\frac{\pi n\,dx}{P-E}(p^2-E^2)y\,dy$$

per gli anelli spezzati in cui y è più piccolo di $\dfrac{1}{1+n}y_r$, $p=P$ e il lavoro dell' anello è: $\pi n\,dx\,(P+E)\,y\,dy$.

Integrando questa espressione per y fra i limiti $y = 0$ e $y = \frac{1}{1+n} y_P$ si ha il lavoro totale di tutti gli anelli:

$$\pi n d x \frac{P+E}{2} \left(\frac{1}{1+n} y_P \right)^2 \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (38)$$

Per gli anelli il cui raggio primitivo sia più grande di $\frac{1}{1+n} y_P$ bisogna introdurre nella formula (24) il valore di y_P^2 ricavato dalla (25) e si ha: $p = \frac{E(y_E^2 + y^2)}{2 y^2}$.

Elevandola al quadrato e trasformandola convenientemente si ha:

$$y(p^2 - E^2) = \frac{E^2 y_E^2}{2y} + \frac{E^2 y_E^4}{4 y^3} - \frac{3 E^2 y}{4}.$$

La forza viva assorbita dagli anelli è:

$$\frac{\pi n d x}{P-E} \left(\frac{E^2 y_E^2}{2y} + \frac{E^2 y_E^4}{4 y^3} - \frac{3 E^2 y}{4} \right) d y.$$

Integrando quest'espressione fra i limiti $y = \sqrt{\frac{E}{2P-E}} y_E =$ $= \frac{1}{n+1} y_P$ e $y = y_E$, si ha la forza viva consumata da tutti gli anelli:

$$\pi n d x \left\{ \frac{2P-E}{P-E} \cdot \frac{E}{2} \log \sqrt{\frac{2P-E}{E}} + \frac{P-2E}{2} \right\} \left(\frac{y_P}{1+n} \right)^2 . \quad (39)$$

Aggiungasi il lavoro per gli anelli spezzati dato dalla formola (38), e si avrà:

$$\text{Lavoro di tensione} = \pi n d x \left(\frac{1}{1+n} y_P \right)^2 \times$$
$$\times \left\{ \frac{2P-E}{P-E} \cdot \frac{E}{2} \log \sqrt{\frac{2P-E}{E}} + \frac{2P-E}{2} \right\} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (40)$$

Finalmente la formola (40), coi valori precedentemente stabiliti

per le costanti, ci dà, in piedi tonnellate, la forza viva consumata: $\pi y^2_P dx$. 268,71 ....(41)

Le due formole (41) e (37), sommate insieme, danno il numero totale di piedi tonnellate che vengono consumati nella deformazione della piastra: 329,69 $\pi y^2_P dx$ .... (42) (†)

La pressione necessaria per allargare fino al raggio r il foro indeterminatamente ristretto negli strati da noi considerati è:

$$y_P = \frac{1}{(1+n)^2} - (y_P - r)$$

e se la si paragona coi valori trovati coll'equazione (34) si ha, ove si introducano i valori precedentemente trovati:

$$y_P = \frac{(1+n)^2}{\frac{P-E}{Q-F} \log \frac{Q}{F} - 1 + (1+n)^2} r = 3{,}4415\, r$$

e $y^2_P = 11{,}8438\, r^2$. Da ciò segue finalmente:

Forza viva consumata nella deformazione degli strati in piedi tonnellate: 3904,8 $\pi r^2 d\varphi$ .... (43)

Lavoro totale di deformazione in piedi tonnellate: 3904,8 $\times$ il volume deformato...(44)

Il volume di una testa ogivale può essere trovato colla formola seguente:

Sia α l'angolo fra l'asse del proietto e la direzione della tangente alla curva tirata sulla punta del proietto (V. figura che precede), sia θ quest'angolo per un altro punto qualunque, il volume starà fra i limiti:

$$\pi \left(\frac{R}{s}\right)^2 \left\{ \frac{sen\, \alpha\, (2 + (cos^2\, \alpha) - sen\, \theta\, (2 + cos^2 \theta)}{3} - \right.$$
$$\left. - (\alpha - \theta) \cos \alpha + \cos (\theta - \cos \alpha)\, sen\, \theta \cos \alpha \right\} \quad .... \quad (45)$$

Sia $r\theta$ il raggio della testa del proietto pel punto al quale θ si riferisce; allora, per fissare la forza viva consumata dall'attrito della superficie del proietto dovrà essere considerato anzitutto un anello di raggio $\frac{R}{s}\, d\theta$.

---

† Se si somma la (41) con la (37) si ha 329,3935 $\pi y^2_P dx$ invece di 329,69 $\pi y^2_P dx$.

Noi possiamo, come prima abbiam detto, premettere che la pressione radiale trovata fra la piastra e il proietto sia Q. Ammesso che la parte di piastra immediatamente circondante il proietto sia in uno stato liquido e che le resistenze d'attrito mutino colla pressione troviamo che la resistenza d'attrito per unità di superficie è costante ed indipendente dal raggio, e che non può separare la forza necessaria al contundimento della piastra metallica. Questa forza sarà teoricamente uguale alla forza di trazione per unità di superficie che sarebbe necessaria a staccare nella direzione della forza perforante una sezione trasversale di metallo che si trovasse sotto un angolo di 45° ed è perciò $\sqrt{2}\ P$ per unità di superficie che è esposta alla lacerazione — a condizione che il metallo, come in questo caso, sia così disposto da sopportare nello stesso momento l'intero sforzo su tutta la sezione trasversale. Questo valore non deve essere scambiato con quello adoperato generalmente a significare la resistenza alla perforazione quando sia percosso un angolo di corazza.

Quando θ_0 è il valore di θ che corrisponde al punto in cui il proietto colpisce la piastra possiamo stabilire che il lavoro d'attrito di una zona della superficie del proietto è uguale a:

$$\sqrt{2}\ P \left\{ 2 \pi r \frac{R}{s} d\theta \right\} \times \left\{ \frac{R}{s} (\theta - \theta_0) \right\}$$

Per una testa ogivale è: $r = \frac{R}{s} \cos (\theta - \cos \alpha)$ e si ha:

Lavoro della zona: $2\pi \sqrt{2}\ P \frac{R^2}{s^2} (\cos\theta - \cos\alpha)\ (\theta - \theta_0)\ d\theta$.

Questa formola integrata fra i limiti $\theta = \theta_0$ e $\theta = \alpha$ ci dà il lavoro di attrito uguale a:

$$2 \sqrt{2}\pi\ P \frac{R^2}{s^2} \left\{ (\alpha - \theta_0) \operatorname{sen}\alpha + \cos\alpha - \cos\theta_0 - \tfrac{1}{2} \cos\alpha\ (\alpha - \theta_0)^2 \right\} \quad (46)$$

E quando l'intera testa del proietto penetra nella piastra e θ_0 è uguale a zero abbiamo il seguente lavoro d'attrito:

$$2 \sqrt{2}\ P \frac{R^2}{s^2} \left(\alpha \operatorname{sen}\alpha + \cos\alpha - \frac{\alpha^2}{2} \cos\alpha - 1\right) \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (47)$$

e pei proietti d'ordinanza con una testa descritta con un raggio eguale

a diametri 1,5, il lavoro d'attrito di tutta la testa sarà: 33590 R^2 piedi tonnellate.

Se $\frac{m\ R}{s}$ è la lunghezza del corpo del proietto che, in un istante qualunque, è penetrata nella piastra, abbiamo, con un ragionamento uguale al precedente, il lavoro di attrito dell'intera testa, dalla formola:

$$2\sqrt{2}\ P\ \pi.\ r\ \frac{R}{s}\ d\ \theta \left(\frac{R}{s}\ \theta + \frac{m}{s}\ R\right)$$

Stabilito il valore di r e integrando fra i limiti $\theta = 0$ e $\theta = \alpha$, si ha: Lavoro d'attrito della testa

$$= 2\sqrt{2}\ P\ \pi\ \frac{R^3}{s^3}\left(\alpha\ sen\ \alpha + cos\ \alpha - \frac{\alpha^2}{2}\ cos\ \alpha - \right.$$
$$\left. - 1 + m\ sen\ \alpha - m\ \alpha\ cos\ \alpha\right)$$

e da questa formola, per il proietto d'ordinanza, il lavoro in piedi tonnellate risulta:

$$33\,590\ R^3 + 6856\ \pi\ \frac{R^3}{s^3} m\ (sen\ \alpha - \alpha\ cos\ \alpha).$$

Il lavoro della zona del corpo di larghezza dx (che resta alla distanza x dalla testa del proietto) sarà:

$$\left\{ \sqrt{2}\ P\ x\ 2\ \pi\ R\ d\ x \right\} + \left(\frac{m}{s}\ R - x\right).$$

Integrando fra $x = 0$ e $x = \frac{m}{s} R$ quest'equazione si ha:

$$\text{Lavoro d'attrito della zona del corpo} = \sqrt{2}\ \pi\ P\ R^3\ \frac{m^2}{s^2}.$$

Da questo si ha il *lavoro totale d'attrito in piedi tonnellate* nella penetrazione del proietto fino oltre la testa:

$$\frac{2\sqrt{2}\ P}{s^3}\ \pi\ R^3 \left[\frac{m^2\ s}{2} + \alpha\ sen\ \alpha + cos\ \alpha - \frac{\alpha^2}{2}\ cos\ \alpha - \right.$$
$$\left. - 1 + m\ (sen\ \alpha - \alpha\ cos\ \alpha)\right] \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ (48)$$

Se si addiziona il numero dei piedi tonnellate della forza viva:

1° consumata nell'attrito secondo il caso speciale risultante dalle formole (46) e 48);

2° adoperata per lo spostamento del materiale secondo la formola (44);

si può trovare la forza viva che consuma una data penetrazione.

Se si fa quest'espressione uguale $\frac{w\,v^2}{2\,g}$, cioè alla forza viva del proietto al momento dell'urto, si può precisare la velocità di urto avendo il peso del proietto, ed il peso del proietto avendo la velocità di urto.

I risultati del valore numerico della formola così trovata, applicati al modello del proietto d'ordinanza inglese la cui testa è modellata con un raggio (diametri 1,5) $= 3\,R$ sono contenuti nella seguente tabella 8ª:

TABELLA 8.

(1) Penetrazione in piedi	(2) Forza viva in piedi tonnellate	(3) Spess. della piastra in pollici	Velocità in piedi che è necessaria alla penetrazione pel proietto da poll.				
			(4) 7″	(5) 9″	(6) 10″	(7) 11″,6	(8) 12″
$^1/_6\ R = 0{,}16\ R$	$47{,}27\ R^3$	1	90	60	50	28	31
$^2/_6\ R = 0{,}3\ R$	$401{,}64\ R^3$	2	230	160	130	95	108
$^3/_6\ R = 0{,}5\ R$	$1220{,}01\ R^3$	3	396	283	231	173	191
$^4/_6\ R = 0{,}6\ R$	$2603{,}00\ R^3$	4	567	412	330	261	282
$^5/_6\ R = 0{,}83\ R$	$4631{,}00\ R^3$	5	740	541	440	348	370
R	$7341{,}70\ R^3$	6	908	673	550	435	468
$1\,^1/_6\ R = 1{,}16\ R$	$10749{,}10\ R^3$	7	1084	864	658	526	568
$1\,^2/_6\ R = 1{,}3\ R$	$14861{,}90\ R^3$	8	1245	934	771	610	660
$1\,^3/_6\ R = 1{,}5\ R$	$19636{,}20\ R^3$	9	1435	1076	882	704	762
$1\,^4/_6\ R = 1{,}6\ R$	$25091{,}10\ R^3$	10	1610	1108	990	795	860
$1\,^5/_6\ R = 1{,}83\ R$	$31267{,}50\ R^3$	11	—	1345	1105	884	955
$2\,R$	$38049{,}80\ R^3$	12	—	1480	1213	1970	1060
$2\,^1/_6\ R = 2{,}16\ R$	$45461{,}80\ R^3$	13	—	1612	1330	1063	1157
$2\,^2/_6\ R = 2{,}3\ R$	$53484{,}30\ R^3$	14	—	—	1444	152	1253
$2\,^3/_6\ R = 2{,}5\ R$	$62103{,}50\ R^3$	15	—	—	1560	1245	1360
$2\,^4/_6\ R = 2{,}6\ R$	$71321{,}30\ R^3$	16	—	—	1640	1340	1461
$2\,^5/_6\ R = 2{,}83\ R$	$81136{,}70\ R^3$	17	—	—	1735	1435	1568
$3\,R$	$91550{,}50\ R^3$	18	—	—	—	—	1665

b) — *Perforazione.*

La forza viva adoperata nella perforazione di piastre d'un dato spessore si calcola premettendo che fino a un certo punto avviene lo stesso fenomeno che si è già determinato per la penetrazione, e che da un certo punto in là la pressione nella direzione del moto del proietto diventi così forte che davanti al cammino del proietto venga espulso un pezzo di corazza di forma cilindrica, oppure sia strappato un pezzo di forma tronco conica dalla parte posteriore della corazza come avvenne di osservare durante gli esperimenti.

Durante la tensione ogni parte della superficie del pezzo conico fino all'istante in cui esso viene spezzato deve naturalmente stirarsi, consumando una data quantità di lavoro.

La forza viva, ch'è necessaria per mandare ad effetto la perforazione, può essere considerata come composta : 1° di quella forza ch'è necessaria all'allargamento del foro nella corazza, il quale si manifesta col distacco del pezzo conico fino a formare un buco grande come il proietto ; 2° di quella forza che superò durante l'allargamento le resistenze di attrito.

Si attribuiscano alle lettere gli stessi valori che esse avevano nel capitolo *a* (penetrazione) e si chiami Q la pressione fra il proietto e la piastra per unità di superficie, quando il proietto cerca di cacciar fuori un pezzo di piastra che si trova davanti alla testa del proietto il cui raggio è r; allora questa forza di trazione è $\pi r^2 Q$.

Premesso, come risulta verosimile dalle esperienze, che la parte di corazza respinta per la immediata forza di tensione dell'urto del proietto sia disgiunta in modo che le superficie spezzate anteriori formino un angolo costante di 45° con quelle sottoposte alla recisione, o, in altre parole, premesso che il pezzo tronco conico mozzato sia strappato con un semiangolo verticale di 45° e che il suo raggio più piccolo r sia stato staccato, la forza, la quale cerca di staccarlo dal corpo della corazza, avrà il suo sviluppo massimo intorno al proietto, e poichè il tronco-cono non è limitato ai fianchi allorchè succede il distacco, la espansione (dilatazione) nel pezzo strappato deve essere uguale a P per unità di superficie. Premesso ancora che questa forza va gradatamente diminuendo finchè diventa 0 nella riunione della superficie anteriore del cono con quella posteriore della piastra e che t è l'altezza del pezzo conico mozzato, misurata nella direzione dell'asse del proietto, chiameremo dx lo spessore di una parte di questo pezzo conico, la quale dalla punta del cono abbia la distanza x. Ne

consegue che *la superficie anteriore spezzata dello strato conico è:*

$$[2\pi(r+x)] \times [\sqrt{2}\, dx]$$

e la elasticità per unità di superficie di questa superficie: $P\frac{t-x}{t}$, donde la tensione sulla superficie degli strati risulta:

$$2\sqrt{2}\,\pi\frac{P}{t}(t-x)(r+x)\,dx.$$

Integrata per x fra i limiti $x=0$ e $r=t$ ci dà la resistenza al distacco $=\sqrt{2}\,\pi P\left(\frac{t^2}{3}+tr.\right)$

Presi i valori di $\pi r^2 Q$ si ha il valore di t

$$t=r\times\left[\sqrt{\frac{3\,Q}{\sqrt{2}\,P}+\frac{9}{4}}-\frac{3}{2}\right]=2{,}136\,r\;.\;\;.\;\;.\quad(49)$$

semprechè si prendano i valori di P e di Q secondo quanto fu premesso nel capitolo *a*.

Per determinare la penetrazione esistente nella piastra prima della perforazione, sia $x\beta$ la cercata profondità di penetrazione, β l'angolo formato coll'asse del proietto dalla curva della testa del proietto alla parte anteriore del pezzo conico mozzato, $r\beta$ il raggio della testa del proietto in questo punto, T lo spessore totale della piastra, abbiamo:

$$t=T-x\beta+\frac{R}{s}(sen\,\alpha-sen\,\beta)$$

$$x\beta=T+\frac{R}{s}(sen\,\alpha-sen\,\beta)-2{,}136\,r\,\beta$$

e siccome $r\,\beta=\frac{R}{s}(cos\,\beta-cos\,\alpha)$, sarà trovato il valore minimo di $x\beta$ se $cotg\,\beta=2{,}136$ oppure $\beta=25^\circ\,5'$; o in altri termini: il proietto penetrerà nella piastra come in una massa solida finchè il raggio della curva della testa del proietto formerà coll'asse un angolo di $25^\circ\,5'$ e finchè resterà innanzi a questo pezzo di proietto uno spessore di corazza $\frac{1}{2{,}136}$.

Trovata così la quantità di penetrazione deve calcolarsi la forza viva assorbita nella penetrazione secondo quanto si è trovato nel cap. *a*).

Se lo spessore della corazza, messo a confronto col raggio del proietto, è così piccolo che $r\beta$ sia maggiore di $\frac{T}{2,136}$, la forza viva necessaria deve essere calcolata come quella che occorre ai proietti i quali abbiano un raggio eguale a $\frac{T}{2,136}$. Il valore di β cresce in ragione della grossezza della piastra.

Il volume del pezzo conico distaccato è $\frac{\pi}{3}\left[(r\beta + t)^3 - r\beta^3\right]$ e tutte le parti di esso, dopo le esperienze, sembrano essersi distese fino alla lacerazione; si vedrà quindi facilmente che la forza viva consumata nello spingere fuori il pezzo conico è:

$$\frac{P+E}{2} \cdot n \cdot \frac{\pi}{3}\left[(r\beta + t)^3 - r\beta^3\right] \quad \ldots\ldots\ldots \quad (50)$$

Il volume del metallo dislocato dal proietto, a traverso il quale metallo è visibile nella piastra un foro netto del raggio R, risulta dalla differenza fra il volume del cilindro di raggio R, di lunghezza uguale alla distanza fra la fronte della piastra e la superficie anteriore del cono ed il volume di quella parte del proietto uscito insieme al cono espulso; la detta differenza risulterà dalla formula:

$$\pi R^3 - \frac{R}{s} \, sen \, \beta - \int_{x\beta}^{0} \pi r^2 \, dx + \pi R^2 (R - r\beta) - \frac{\pi}{3} (R^3 - r^3\beta) \quad (a)$$

Nelle piastre di tale spessore che tutta la testa del proietto vi può penetrare è unanimemente adoperata la formola (44) per determinare *la forza viva necessaria a formare l' apertura*. Detta formola è la seguente:

3904,8 $\times$ pel volume spostato. . . . . (51)

Nelle piastre di tale spessore in cui la testa del proietto non sia ancora del tutto penetrata quando il tronco-cono viene staccato, si prenda γ per significare l' angolo fra la curva della testa del proietto e l' asse dello stesso proietto nel punto in cui esso colpisce la superficie della piastra, allora si avrà, adoperando la precedente formola (*a*):

$$\pi \frac{R^3}{s^3} (sen \, \beta - sen \, \gamma) - \int_{x_\beta}^{x_\gamma} \pi r^2 \, dx + \pi R^2 (R - r_\beta) - \frac{\pi}{3} (R^3 - r^3{}_\beta) \quad (52)$$

e come nell'equazione (51) la forza viva consumata in piedi tonnellate è: 3904,8 $\times$ col volume trovato.

La forza viva assorbita per l'attrito durante quest'ulteriore deformazione può essere valutata se si considera anzitutto una striscia oppure un anello della largezza $\frac{R}{s} d\theta$ che viene in contatto col proietto. Per esso la forza viva consumata è: $\sqrt{2} \; P \left\{ 2 \pi r \frac{R}{s} d\theta \right\} \times \frac{R}{s} \theta$

Integrando fra i limiti $\theta = 0$ e $\theta = \beta$ la forza viva consumata si ha:

$$2 \pi \sqrt{P} \cdot \frac{R^2}{s^2} \left(\beta \, sen \, \beta + cos \, \beta - \frac{\beta^2}{2} cos \, \alpha - 1 \right). \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (53)$$

Quest'espressione può in pratica valere approssimativamente per tutti gli spessori di corazze osservando che per gli spessori piccoli la piastra che immediatamente circonda il proietto si muove con esso finchè cresce il diametro del proietto che le sta in contatto, cioè finchè la testa è completamente dentro la piastra.

Per determinare la resistenza di attrito del corpo del proietto che immediatamente segue la testa nelle piastre di simile grossezza, in cui l' intera testa del proietto non può penetrare prima che sia espulso il tronco-cono dalla piastra, si consideri una zona del corpo del proietto di larghezza dx.

La resistenza della zona è: $\sqrt{2} \; P \times R \, \pi \, dx$, e lo spazio lungo il quale è esercitata questa resistenza sia ritenuto uguale alla grossezza di quella parte di piastra che è in contatto col proietto, ossia $T - t$, poichè la forza viva esercitata lungo le pareti è $\sqrt{2} \; P \, 2 \, \pi \, R \, (T - t) \, dx$.

Integrando quest'espressione fra i limiti 0 e $T - t$ il quale richiede anzitutto che la testa del proietto sia libera e che ogni zona del corpo del proietto che sta in contatto con la piastra strappi e porti seco una parte di parete della piastra facendo in questa guisa spazio alla rimanente parte del proietto, abbiamo: forza viva totale in piedi tonnellate consumata dall'attrito del corpo del proietto uguale a $2 \sqrt{2 \, . \, \pi} \, . \, P . R (T - t)^2$ (54)

Per le piastre di maggiore grossezza, in cui una parte del corpo del proietto penetra prima che il tronco-cono sia espulso, se $\frac{m}{s} R$ è la lunghezza penetrata, dobbiamo all'importo trovato colla formola (54) aggiungere per ogni zona della larghezza di dx un importo di:

$$2 \sqrt{2} \; P R \pi \, dx \, (x + T - t).$$

Se si integra questo valore per x fra i limiti $x = 0$ e $x = \frac{m}{s} R$, si ha la complessiva forza viva:

$$2\sqrt{2}\ P\frac{m}{s}\ R^2 \left[\frac{m}{s}\ \frac{R}{2} + (T - t)\right] \quad . \ . \ . \ (55)$$

Sommando i diversi valori di forza viva consumata nei varii casi da noi considerati ed eguagliando il risultato con $\frac{w\ v^2}{2\ g}$ (forza viva del proietto) si ottiene una formola colla quale si può determinare la velocità se è conosciuto il peso del proietto o viceversa.

TABELLA 9.

(1) Spessore della corazza in piedi	(2) Lavoro in piedi tonnellate per la perforazione	(3) Spessore in pollici delle piastre	Velocità in piedi necessaria alla perforazione nel momento dell'urto al proietto da pollici:				
			(4) 7	(5) 9	(6) 10	(7) 11.6	(8) 12
$1\frac{1}{6}\ R = 1{,}16\ R$	21850,2 R^3	4.5	830	—	—	—	—
$1\frac{1}{3}\ R = 1{,}3\ R$	23434,8 R^3	5	868	—	—	—	—
$1\frac{1}{2}\ R = 1{,}5\ R$	25968,8 R^3	6	980	833	750	—	—
$1\frac{2}{3}\ R = 1{,}6\ R$	30203,9 R^3	7	1152	900	785	718	805
$1\frac{5}{6}\ R = 1{,}83\ R$	36309,7 R^3	8	1360	1010	850	740	830
$2\ R$	44083,2 R^3	9	1600	1152	942	790	874
$2\frac{1}{6}\ R = 2{,}16\ R$	53494,3 R^3	10	1860	1313	1068	860	950
$2\frac{1}{3}\ R = 2{,}3\ R$	64821,3 R^3	11	—	1495	1200	945	1042
$2\frac{1}{2}\ R = 2{,}5\ R$	77819,8 R^3	12	—	1680	1348	1047	1142
$2\frac{2}{3}\ R = 2{,}6\ R$	92559,2 R^3	13	—	1890	1508	1152	1255
$2\frac{5}{6}\ R = 2{,}83\ R$	109935,1 R^3	14	—	—	1670	1270	1383
$3\ R$	134041,6 R^3	15	—	—	1855	1407	1530
		16	—	—	—	1545	1660
		17	—	—	—	1700	1822
		18	—	—	—	—	—

La precedente tabella mostra il lavoro necessario per i proietti inglesi d' ordinanza a perforare le piastre di corazza.

Il raggio dell'ogiva di questi proietti è uguale a 3 R espresso in piedi.

Per le piastre il cui spessore sia più piccolo di R si manifestano parecchi elementi di incertezza i quali provengono dalla probabilità di piegarsi e di infrangersi che hanno i pezzi della corazza che circondano il proietto; perciò non è consigliabile di tentare il calcolo relativo alla loro perforazione.

Dopo ciò che è stato detto sembrerà che i proietti con testa di forma eguale, ma di raggio differente, non possano nè penetrare ad una certa profondità in una massa, nè perforare alcuno spessore di corazza se gli spessori hanno dei determinati rapporti coi loro relativi raggi. I rapporti delle forze vive stanno fra loro come i cubi dei raggi dei proiettili ed in questo senso soltanto sembra che sia ancora buona la regola data dal capitano Noble nel suo « Report on the penetration of iron armour plates by steel shots, » che cioè la forza viva necessaria alla perforazione per pollice di circonferenza si muti col quadrato dello spessore della piastra.

Per mostrare i dati sperimentali diamo la tabella 10ª.

TABELLA 10.

DATE	Numero dei colpi	Genere di proietti adoperati	Velocità in piedi per secondo	Penetraz. in pollici	Perforaz. in pollici	Forma della testa del proietto ($D = 2R$)
23 Giug. 1868	1530	Vuoto da 7″	1413	8,45	—	1,5 D raggio dell'ogiva
17 » »	1518	id. da 10″	1260	12,2	—	1,5 id.
16 » »	1507	id. da 12″	1159	14,0	—	1,5 id.
18 » »	1528	id. da 12″	1173	12,3	—	1,5 id.
5 » »	?	Pieno da 9″	1340	—	10	1 id.
12 » 1867	?	id. da 7″	1244	—	7	1,25 id.
8 Ottob. 1868	$\frac{419}{P}$	—	1331	—	8	1,25 id.
Media di molte	—	—	950	—	5,25	1,25 id.

Deve essere in ultimo ancora osservato che le formole sono adoperabili soltanto incondizionatamente se il peso del proietto è insignificante per rapporto al peso delle piastre. Per le piastre di piccole dimensioni il lavoro totale assorbito sta all'ammontare del lavoro sopra descritto come il peso totale della piastra e del proietto sta al peso della sola piastra.

F. — Formole di Adts.

Il capitano d'artiglieria Adts, professore alla scuola belga di tiro, fin dal 1872 ha pubblicato nella *Bibliothèque militaire* col titolo *Canons à grande puissance* un lavoro che tratta il modo di calcolare la resistenza delle corazze.

Egli studia gli effetti del proietto di testa *conoidale* (†).

Questi proietti, fatti di ghisa indurita, hanno dato i maggiori risultati di penetrazione :

P è il peso dei proietti in chilogrammi,
V la velocità d'urto in metri,
D il diametro del proietto in millimetri,
e lo spessore della corazza da perforarsi (in centimetri).

Noi sappiamo in precedenza che nei proietti di materia eccellente per durezza e tenacità i quali offrono sufficiente resistenza contro le deformazioni e le rotture, la profondità di penetrazione cresce press' a poco col quadrato della velocità del proietto e in rapporto inverso col diametro del proietto.

Se quindi si mettono in calcolo questi dati elevati al quadrato e se essi si accompagnano con lo spessore della corazza alla prima ed alla seconda potenza si ha :

$$\Theta = e^2 + \alpha e + \beta \frac{P V^2}{D^2} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (56)\ (‡)$$

in cui α e β sono coefficienti numerici da determinarsi. Per determinare α e β è necessario conoscere un certo numero di esperienze, che furono tratte dalle prove di tiro con cannoni di varii calibri. Ogni prova ci dà un'equazione differente dall'altra, nel modo seguente :

---

† Traduciamo letteralmente il testo che dice: *conoidalem Kopfe* e che poi mette fra parentesi (*ogivalköpfige Geschosse?*); quantunque a noi sembri che il capitano Adts abbia inteso parlare di proietti a testa conica.

(*N. d. R.*)

‡ In cui il valore di Θ è presso che uguale a zero.

$$\left.\begin{array}{l}\theta = e^2 + \alpha\, e + \beta\, \dfrac{P V_2}{D^2} \\ \theta = e_1{}^2 + \alpha e_1 + \beta\, \dfrac{P_1 V_1{}^2}{D_1{}^2} \\ \theta = e_2{}^2 + \alpha\, e_2 + \beta\, \dfrac{P_2 V^2{}_2}{D^2} \\ \theta = e_3{}^2 + \alpha\, e_3 + \beta\, \dfrac{P_3 V^2{}_3}{D_3{}^2} \\ \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \end{array}\right\} \ldots\ldots\ldots (57)$$

Ma siccome $e,\ e_1, e_2 \ldots.\ P,\ P_1,\ P_2\ \ldots.\ V,\ V_1,\ V_2\ \ldots.\ D,\ D_1, D_2$ ci sono dati da esperienze congiunte ad osservazioni, queste formole possono non essere precise, e giova ammettere che esse abbiano degli errori $\Delta,\ \Delta_1\ \Delta_2 \ldots.$

Noi otterremo quindi, invece delle formole (57), le seguenti :

$$\left.\begin{array}{l}\Delta = e^2 + \alpha e + \beta\, \dfrac{P V^2}{D^2} \\ \Delta_1 = e_1{}^2 + \alpha\, e_1 + \beta \dfrac{P_1 V_1{}^2}{D_1{}^2} \\ \Delta_2 = e_2{}^2 + \alpha\, e_2 + \beta \dfrac{P_2 V_2{}^2}{D_2{}^2} \\ \Delta_3 = e_3{}^2 + \alpha\, e_3 + \beta \dfrac{P_3 V_3{}^2}{D_3{}^2} \end{array}\right\} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (58)$$

Essendo massima la verosimiglianza, se

$$\Delta^2 + \Delta_1{}^2 + \Delta_2{}^2 + \ldots..$$

è un *minimum*, per esprimere questa condizione si hanno le equazioni

$$\left.\begin{array}{l}\Delta \dfrac{d\,\Delta}{d\,\alpha} + \Delta_1 \dfrac{d\,\Delta_1}{d\,\alpha} + \Delta_2 \dfrac{d\,\Delta_2}{d\,\alpha} + \ldots.. = \theta \\ \Delta \dfrac{d\,\Delta}{d\,\beta} + \Delta_1 \dfrac{d\,\Delta_1}{d\,\beta} + \Delta_2 \dfrac{d\,\Delta_2}{d\,\beta} + \ldots.. = \theta \end{array}\right\} \ldots\ldots (59)$$

Se ora si differenziano le equazioni (58) otteniamo

$$\frac{d\,\Delta}{d\,\alpha} = e,\ \frac{d\,\Delta_1}{d\,\alpha} = e_1,\ \frac{d\,\Delta_2}{d\,\alpha} = e_2,\ \ldots.$$

$$\frac{d\,\Delta}{d\,\beta} = \frac{P V_2}{D_2},\ \frac{d\,\Delta_1}{d\,\beta} = \frac{P_1 V_1{}^2}{D_1{}^2},\ \frac{d\,\Delta_2}{d\,\beta} = \frac{P_2 V_2{}^2}{D_2{}^2},\ldots.$$

Le equazioni della formola (59) diventano quindi:

$$\left.\begin{aligned} e\,\Delta + e_1\Delta_1 + e_2\Delta_2 + \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots &= \theta \\ \frac{PV^2}{D^2}\,\Delta + \frac{P_1V_1^2}{D_1^2}\Delta_1 + \frac{P_2V_2^2}{D_2^2}\,\Delta_2 + \ldots\ldots &= \theta \end{aligned}\right\} (60)$$

Se sostituiamo a Δ, Δ_1, Δ_2, i valori loro, risultanti dalla (58), si ottiene

$$\left.\begin{aligned} & e\left[e^2 + \alpha e + \beta\,\frac{PV^2}{D^2}\right] + e_1\left[e_1^2 + \alpha e_1 + \beta\frac{P_1V_1^2}{D_1^2}\right] + e_2\left[e_2^2 + \alpha e_2 + \right. \\ & \qquad\qquad \left. + \beta\,\frac{P_2V_2^2}{D_2^2}\right] + \ldots = \theta \\ & \frac{PV^2}{D^2}\left[e^2 + \alpha e + \beta\frac{PV^2}{D^2}\right] + \frac{P_1V_1^2}{D_1^2}\left[e_1^2 + \alpha e_1 + \beta\,\frac{P_1V_1^2}{D_1^2}\right] + \frac{P_2V_2^2}{D^2}\left[e_2^2 + \right. \\ & \qquad\qquad \left. + \alpha e_2 + \beta\,\frac{P_2V_2^2}{D^2}\right] + \ldots = \theta \end{aligned}\right\} (61)$$

e se si risolvono le equazioni e si ordinano le espressioni si ha

$$\left.\begin{aligned} & [e^2 + e_1^2 + e_2^2 + \ldots] + \alpha\,[e^2 + e_1^2 + e_2^2 + \ldots] + \beta\left[e\,\frac{PV^2}{D^2} + \right. \\ & \qquad\qquad \left. + e_1\,\frac{P_1V_1^2}{D_1^2} + e_2\frac{P_2V_2^2}{D_2^2} + \ldots\right] = \theta \\ & \left[\frac{PV^2}{D^2}e^2 + \frac{P_1V_1^2}{D_1^2}e_1^2 + \frac{P_2V_2^2}{D^2}e_2^2 + \ldots\right] + \alpha\left[\frac{PV^2}{D_2}e + \frac{P_1V_1^2}{D_1^2}e_1 + \right. \\ & \qquad \left. + \frac{P_2V_2^2}{D_2^2}\,e_2 + \ldots\right] + \beta\left[\frac{P^2V^4}{D^4} + \frac{P_1^2V_1^4}{D_1^4} + \frac{P_2^2V_2^4}{D_2^4} + \ldots\right] + \theta \end{aligned}\right\} (62)$$

Se si semplifica questo modo di scrivere, come fa il colonnello Liagre secondo i dati di Gauss, ponendo

$$\left.\begin{aligned} & e^2 + e_1^2 + e_2^2 + \ldots = [e^2],\ \left[\frac{PV^2}{D^2}\,e^2 + \frac{P_1V_1^2}{D_1^2}\,e_1^2 + \frac{P_2V_2^2}{D_2^2}\,e_2^2 + \ldots\right] = \\ & = \left[e^2\,\frac{PV^2}{D^2}\right],\ e\,\frac{PV^2}{D^2} + e_1\,\frac{P_1V_1^2}{D_1^2} + e_2\,\frac{P_2V_2^2}{D^2} + \ldots = \left[e\,\frac{PV^2}{E^2}\right], \\ & \frac{P^2V^4}{D^4} + \frac{P_1^2V_1^4}{D_1^4} + \frac{P_2^2V_2^4}{D_2^4} + \ldots = \left[\frac{P^2V^4}{D^4}\right] \end{aligned}\right\} (63)$$

abbiamo

$$\left.\begin{aligned} & [e^2]\,\alpha + \left[e\,\frac{PV^2}{D^2}\right]\beta + [e^3] = \theta \\ & \left[e\,\frac{PV^2}{D^2}\right]\alpha + \left[\frac{P^2V^4}{D^4}\right]\beta + \left[\frac{PV^2}{D^2}\,e^2\right] = \theta \end{aligned}\right\} (64)$$

Queste sono le equazioni normali; da esse segue

$$\alpha = -\frac{\left[e\frac{PV^2}{D^2}\right]}{[e^2]}\beta - \frac{[e^3]}{[e^2]},\quad \beta = -\frac{\left[e^2\frac{PV^2}{D^2}\right][e^2] - \left[e\frac{PV^2}{D^2}\right][e^3]}{\left[\frac{P^2V^4}{D^4}\right][e^2] - \left[e\frac{PV^2}{D^2}\right]\left[e\frac{PV^2}{D^2}\right]}$$

Il processo quindi si riduce a calcolare con dati valori tratti da esperienze i termini da sommarsi, ad introdurre i loro valori nella formola 64 e a calcolare da ciò α e β.

Il calcolo ci dà $\left[\frac{PV^2}{D^2}e^2\right] = -436244{,}7037364$

$\left[\frac{P^2V^4}{D^4}\right] = 394739{,}07727725$, $[e^3] = 25134{,}05878$

$\left[e\frac{PV^2}{D^2}\right] = -22760{,}52$, $[e^2] = 1312{,}6872$

$\left[\frac{P^2V^4}{D^4}1\right] = 97{,}14168876$*), $\left[\frac{P^2V^4}{D^4}e^2 1\right] = -448{,}3133104$ (*).

Mediante questi coefficienti trovansi i valori più probabili di α e β

$$\alpha = 59{,}470393572 \qquad \beta = -4{,}53419$$

Introdotti questi valori nella equazione (56) s'ottiene la formola che serve a determinare la grossezza della piastra.

$$\left.\begin{aligned} \Theta &= e^2 + 59{,}470393572\, e - 4{,}53419\frac{PV^2}{D^2} \\ \text{oppure} \quad e^2 &+ 59{,}470393572\, e = 4{,}53419\frac{PV^2}{D^2} \end{aligned}\right\}\ldots\ldots\ldots\ (56a)$$

Da questa formola risulta:

$$e = -29{,}735196786 \pm \sqrt{884{,}1819 + 4{,}5341\frac{PV^2}{D^2}}\ \ldots\ldots\ (65)$$

Sarebbe possibile di rendere ancora più comoda la formola unendo

---

* L'importanza di queste espressioni non può ricavarsi da quanto precede. Pare che essa sia risultata da una serie di studii speciali.

uno dei coefficienti, p. e. β, coll'altro. Così per fare sparire β nella formola $e + \alpha e^2 = \beta \frac{P V^2}{D^3}$ si ponga:

$$\beta \frac{P V^2}{D^3} - e^2 = \varphi \left(\frac{P V^2}{D^3} - e^2\right)$$

Questa equazione serve a determinare φ e diventa:

$$\alpha e = \varphi \left(\frac{P V^2}{D^3} - e^2\right)$$

Dividendo entrambi i membri per φ si ha:

$$\frac{\alpha}{\varphi} e = \frac{P V^2}{D^3} - e^2;$$

se ora $\frac{\alpha}{\varphi} = M$, abbiamo la nuova formola:

$$e^2 + M e = \frac{P V^2}{D^3}$$

Ove poi vogliasi determinare φ devesi fare attenzione di scegliere fra gli esperimenti quelli appo cui il valore dell'e più si avvicina alla teoria e di non usare e secondo il valore risultante dalle prove, ma secondo quello della formola (65); se non si bada a questo si ottengono delle formole che molto si discostano dal vero. Se si prendono dalla tabella 11ª i dati segnati coll'asterisco, si ha $\varphi = 108{,}8821$, da cui $M =$ 0,54619 ed in conseguenza:

$$e^2 + 0{,}54619\, e = \frac{P V^2}{D^3} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (66)$$

È chiaro che la formola (66) è molto lungi da quel grado di perfezione con cui la formola (56 a) risolve i posti quesiti. Essa può servire soltanto per quei calibri e per quelle velocità d'urto che poco differiscono da quelli scelti a determinare M.

Per mezzo del calcolo differenziale risultò la formola:

$$e^2 + 1728\, e = \frac{P V^2}{D^3} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (67)$$

Questa sembra darci un valore molto più verosimile del coefficiente M che non la (66); tuttavia sarà tratta fuori la formola ottenuta mediante il metodo dei più piccoli quadrati. Se si raffronta la teoria colla pratica si ha la tabella 11ª.

TABELLA 11 — *dedotta da Glanz ed Adts.*

Calibro dell'anima del cannone in millimetri	Distanza del bersaglio in millim.	Proietto		Velocità		Forza della corazza perforata			Carica di polvere in kilogr.	EFFETTI CONTRO LA CORAZZA	Fonte dei dati esperimentali
		Diametro in millim.	Peso in kilg.	iniziale	all'urto	Data dalle esperienze in centim.	Secondo la formola (23) calcol. in cm.	Secondo la formola (65) calcol. in cm.			
b a 149,1	150	146	85	408,8	405	c 15,74	15,14	16,14	—	Rimase infitto nel materasso	Glanz, Adts
149,8	200	148	40	810	805	10,50	9,98	10,93	5	Non indicato	Adts
149,8	200	148	40	868	862	14,50	14,01	14,63	5	Non indicato	id.
149,8	150	148	85	408	402	12,50	15,11	15,59	6	Lo spessore della corazza era troppo piccolo, il proietto passò, rimase fisso nella terra dietro l'opera di sostegno	id.
149,8	150	148	85	445	438	15,00	17,89	17,94	7	Il proietto forò la piastra, il materasso e la terra che stava di dietro	id.
164,7	400	162	45	855	345	12,68 d	11,80	12,79	—	Per 12 cent. non forò	Gl., Ad.
177,8	68	175	58	869	868	15,24 e	14,90	15,50	—	Rimase fisso nel mat.	id.
190,0	60	191	78	846	844	15,24	h 14,74	15,33	—	id.	Adts
194,0	—	191,5	78,5	844	844	—	14,70	15,35	—	Non passò per 15 cm.	Glanz
209,0 b	900	204	99	828	804,5	12,90	h 14,88	13,66	—	Rimase fisso nel mat.	Adts
209,2	940	204,2	99	827,9	804,5	12,70	12,69	12,94	—	id.	Glanz
209,2	470	204,2	100	420	400	22,86	22,48	22,94	—	id.	id.
209,2	470	204,2	87	450	430	22,86	21,86	23,04	—	In parte penetrò nel materasso	id.
209.2	150	204,2	100	338	335	15,24 f	16,70	16,16	—	Rimase infitto nella piastra colla testa nel materasso di legno	Glanz Adts
209,2	150	204,2	100	825	825	15,24	14,45	15,37	—	id.	id.
228,0	200	216	104	408	404	20,81	h 21,49	20,59	—	Tiro contro una corazza come quella del *Bellerofonte*	Adts
228,0	200	216	104	408	404	17,17	h 21,49	20,59	—	For. il tipo *Warrior*	id.
228,0	200	216	180	446	442	20,81	h 31,81	28,16	—	Non forato il fianco dell'*Warrior*	id.
228,6 b	63	225	112	405	404	20,86	20,14	20,46	—	Rimase infitto nel materasso.	Glans, Adts
235,4	940	230	152,5	347	315,5	15,24	15,56	16,91	—	Il proietto penetrò nel sostegno dietro il materasso	id.
235,4	470	230	161,3	350	330,7	19,30 g	19,38	19,11	—	La piastra era indebolita da tiri preced.	id.
235,4	470	230	158	392	372	22,86	21,25	22,21	—	id.	id.
235,4	470	230	125	481	410	22,86	22,02	22,08	—	id.	id.
274,1 b	60	271,9	216	362	360	22,00	21,97	21,24	—	Rimase infitto nel materasso	id.
279,4	436,7	274	225	364,5	351,5	22,86	21,37	20,88	—	Rimase infitto nella piastra	id

c) Glanz ci dà 15,24 cm.
b) Sono stati utilizzati per la formola (65) a determinare α e β.
a) È stato utilizzato per determinare il coefficiente *M*.
d) Glanz non ci dà alcuna indicazione.
e) Glanz ci dà 15,00.
f) Adts porta 12,24 cm.
g) Glanz porta 20,30.
h) Fu già calcolato secondo le formole.

G. — *Dati bibliografici.*

a) — In una lettera del 12 aprile 1871 da Newcastle sul Tyne diretta da Sir William Armstrong a Lord Dufferin fu emessa l'opinione che per le piastre fino a 5 pollici di spessore debba valere la formula di *Noble* e che per le piastre superiori ai 5 pollici la resistenza delle corazze debba essere uguale alla radice quadrata dello spessore misurato in pollici, elevato al cubo. Per le piastre di 8 pollici il sig. Armstrong giudica sufficiente che il proietto sviluppi un lavoro di 71 tonn. piedi per pollice di circonferenza del proietto.

Quanto al materasso della corazza egli dà a quello dell'*Hercules* una resistenza che può essere vinta da 56 tonn. piedi di lavoro perimetrale. Se si vuole esprimere ciò algebricamente si ha la formola:

$$Z = \frac{W\,v^2}{2240\,.\,2\,g\,d\,\pi} = H\,t^{\frac{3}{2}} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (68)$$

in cui egli chiama con King:

Z la forza viva per pollice di circonferenza in piedi tonn.,
W il peso del proietto di libbre,
v la velocità d' urto in piedi,
g l'accelerazione dovuta alla gravità della terra,
d il diametro del proietto in pollici,
t la grossezza della piastra in pollici.

Il valore del coefficiente H fu trovato per mezzo del lavoro necessario a forare una piastra di 8 pollici:

$$H = 3{,}137858.$$

Se $g = 32{,}18$, la formola (68) si trasforma così:

$$Z = \frac{W\,v^2}{452\,912\,d} = 0{,}000002207934\,\frac{W\,v^2}{d} = 3{,}137858\,\sqrt{t^3}\,. \quad (69)$$

b) — Dislère ci dà nella sua *Marine cuirassée*, anno 1873, le formole per calcolare la resistenza delle corazze, che sono una conseguenza delle deduzioni di Hélie. Alla formola (11) egli dà questa forma:

$$V^2 = \frac{a}{p}\,2{,}755600\left(0{,}003275148\;E^2 + E^{\frac{4}{3}}\right) \quad . \; . \; . \quad (70)$$

e considerando il materiale delle piastre, il sistema di materasso e l' insieme della corazza, egli dà la forma seguente alla (70):

$$V^2 = \frac{a}{p}\, 2{,}755600 \left[\frac{M \varepsilon^{\frac{4}{3}}}{\sqrt[3]{n}} + 0{,}003275148\, E^2 N \right] \quad . \; . \quad (71)$$

in cui M è un coefficiente, che per le corazze francesi è $= 1$, per le inglesi $= 0{,}9$,
n è il numero delle piastre, che formano la corazza,
$N = 1$ pel materasso di legno,
$= 4$ per un materasso di legno rinforzato da ferri ad angolo,
p il peso del proietto in chilog. (Dislère lo chiama P),
a il diametro del proietto in decimetri (Dislère lo fa D) (†),
E lo spessore in decim. del materasso in legno (in Dislère B),
ε lo spessore della corazza in decimetri (in Dislère E).

c) — John C. Paget nel suo lavoro *Naval Powers and their policy* del 1876 ci offre i dati seguenti dell' azione dell' artiglieria di marina contro corazze sul materasso corazzato dell' *Warrior*:

A 500	*yards*	cannoni	da 35 o da 38 tonn.		forarono corazze di	14	poll
1000	»	»		»	»	13	»
1000	»	»	25 tonn.	da 12 pollici	»	12	»
1000	»	»		da 11 »	»	11	»
500	»	»	»	10 »	»	11	»
1000	»	»	18 tonn.	10 pesanti	»	10	»
800	»	»	12 »	9 »	»	8	»
200	»	»	9 »	8 »	»	7	»
400	»	»	$6\frac{1}{2}$ »	7 »	»	6	»

A pag. 168 dice: a 200 *yards* i cannoni inglesi delle navi corazzate colle loro maggiori cariche d'ordinanza forarono lastre di corazza il cui spessore superava di un pollice il calibro del cannone.

A 1000 *yards* fu forata una corazza dello spessore pari al calibro.

---

† Dislère diede il diametro del proietto in centimetri; il suo coefficiente è quindi 275 560; invece quello di Hélie è 2 755 600, come lo abbiamo dato più sopra.

Se questi dati un po' vaghi si vogliono ridurre secondo quelli dell a tabella 18ª, considerato il rapporto del lavoro perimetrale nel colpire, s ha la

TABELLA 12.

PER SPESSORI DI POLLICI INGLESI		6	7	8	9	10	11	12	13	14
Somme delle forze vive necessarie alla perforaz. delle piastre collocate su di un materasso tipo « Warrior » in piedi tonnel. per poll. di circonf. del proietto alle distan. di yards.	200	—	94,2	78,2	94,2	125,8	166	188	220	253
	500	69,8	—	—	—	—	169	—	—	—
	100	—	56,6	75 94,5	95,5	132	155 148	184,5 155,6	217	233,7
Secondo l'opera di John C. Paget i valori medii sono:		69,8	75,4	81,6	94,8	128,9	156,3	176	218,5	243,3

Quando la distanza sia calcolata dalla bocca del pezzo.

d) Le *Mittheilungen a. d. Gebiete des Seewesens* anno 1873, a pagina 471, hanno un lavoro col titolo *Questione sui tipi delle navi*, da cui trarremo la seguente tabella in misura metrica:

TABELLA 13.

Calibro del cannone	24 centim. (9 poll.)					26 centim. (10 poll.)					28 centim. (11 poll.)					30 centim. (12 poll.)				
Peso del proietto in libbre viennesi	248,2 (kg. 139)					339,9 (kg. 187)					416,9 (kg. 233,5)					541 (kg. 303)				
Distanza in gomene (m. 194,9)	0	2	4	6	8	0	2	4	6	8	0	2	4	6	8	0	2	4	6	8
Veloc. del proi. in m.	423	404	378	373	360	425	408	392	378	366	425	409	394	381	369	425	410	397	385	373
Con queste velocità il proietto perforò una lastra senza materasso percuotendola sotto un angolo con la normale di 30°, di 20°, di 10°, di 0°, dello spessore di centim.	26,97	25,77	24,70	23,78	22,94	29,92	28,71	27,60	26,63	25,77	33,22	31,95	30,82	29,79	28,84	35,42	33,98	32,82	31,82	30,90
	26,58	25,50	24,33	23,42	22,60	29,47	28,27	27,18	26,24	25,37	32,82	31,47	30,34	29,34	28,66	34,64	33,43	32,32	31,34	30,42
	25,35	24,21	23,23	22,33	21,54	28,13	27,02	25,95	25,03	24,21	31,29	30,02	28.95	28,00	27,10	33,06	31,90	30,84	29,89	29,00
	23,37	22,31	21,41	20,60	19,87	25,93	25,31	23,92	23,05	22,31	26,92	27,66	26,68	25,79	25,10	30,45	29,65	28,42	27,55	27,06

e) Nathaniel Barnaby in una conferenza tenuta nel 1872, nella *Royal United Service Institution*, ha esposto una curva rappresentante la resistenza delle pareti corazzate. Mercè questa curva, descritta nell'annata 1873 delle *Mittheilungen* a pag. 302, e disegnata nella tavola, si ricava la seguente tabella in misura inglese, per il caso in cui le piastre vengano collocate su di un materasso di legno spesso 10 pollici con rivestimento in ferro di pollici 1 $^1/_2$ e con puntelli a 2 piedi d'intervallo ; nel qual caso il semplice materasso, per essere forato, richiede un lavoro di 40 piedi tonnellate per pollice di circonferenza.

TABELLA 14.

Spessore della corazza in pollici.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Lavoro in piedi tonnellate . . .	46	50	54	63	76	89	108	123	140	152
Spessore della corazza in piedi .	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
Lavoro in piedi tonnellate . . .	164	176	186	197	208	218	230	240	252	

Il Barnaby dice più innanzi che la sua tabella corrisponde esattamente ai risultati d'esperienza ottenuti fino al 1872 e convalida l'opinione di molti ufficiali d'artiglieria che la resistenza delle piastre fino a 7 pollici stia come il quadrato della loro grossezza, ma che al di là di 10 pollici il rapporto sia diretto colla grossezza alla 1ª potenza.

f) Il Gadaud nella sua memoria *L'Artillerie de la marine française* del 1872 ci dà le formule 7, 9, 10 e 11 di Hélie, accompagnate dalla tabella 15ª, che è una prosecuzione della tabella 6ª.

TABELLA 15.

Calibro dei cannoni	Velocità necessaria per traforare completamente una corazza di centimetri								
	12	15	20	22	24	26	28	30	35
16 cm.	384	—	—	—	—	—	—	—	—
19	325	365	438	—	—	—	—	—	—
24	389	298	352	373	394	416	434	453	—
27	—	258	307	325	344	364	380	397	438
32	—	—	—	—	—	—	319	334	368

g) Secondo la tabella 14ª e le formule (70) e (71) Dislère ci reca a pagina 168 della sua *Marine Cuirassée* una comparazione di differenti tipi di navi.

h) Altre fonti: Rosset *Potenza delle navi corazzate.*
Engineering vol. 19, num. 472 e 474.
Revue maritime et coloniale, 46, pag. 812-824.
Almanach für S. M. Kriegsmarine, annata 1876, pag. 74 e 77.
Noble *Report on various experiments.*

II.

Riassunto e dimostrazione grafica di ciò che contiene la parte prima.

Se prendiamo a considerare quanto è trattato nella prima parte da *A* fino a *G* troviamo che risultano due modi di vedere intorno alla determinazione della resistenza delle corazze.

1° Quello di Noble, Hélie, King, English, Armstrong, Dislère e Barnaby che considerano costante la velocità d'urto necessaria per unità perimetrale;

2° Quello dell'artiglieria russa, di Martin de Brettes e di Adts, che considerano la forza viva necessaria alla perforazione di una corazza come costante per unità di superficie della sezione trasversale del proietto.

Ciò che teoricamente si oppone al modo di vedere russo lo abbiamo esposto in apposita nota. L'occuparsi nell'esaminare quale delle due vedute sia la più giusta ci porta a stabilire graficamente i risultati delle formole e delle considerazioni precedenti nonchè a trarre dagli esperimenti contro piastre isolate, piastre con materasso e piastre sovrapposte quei dati di tiro che furono eseguiti secondo le vedute della commissione di prova e finalmente a costruire con questi dati delle curve sperimentali che concordano tanto con la prima quanto con la seconda teoria. Quelle curve le quali ci presentano una forma più regolare e che si avvicinano di più alle ricerche teoriche avvalorano quei modi di vedere cui le relative teorie devono la loro esistenza.

Per dimostrare il rapporto grafico di queste curve occorre avvicinare quelle tracciate secondo l'una o l'altra delle teorie principali, bisogna calcolare per ogni formola la forza viva per unità di circonferenza o per unità di sezione trasversale del proietto, finalmente bisogna preparare la conversione dei valori di queste formole in misure metrico-decimali.

Si ha quindi per la prima teoria:

a) Formola di Noble

(72) (†) $\frac{W v^2}{2g} = 5357{,}200 \times 2 R \pi \times b^2$ pei proietti cilindro-sferici

$= 4821{,}480 \times 2 R \pi \times b^2$ pei proietti cilindro-ogivali.

b) Formola di Hélie

(11) $V^2 = \frac{a}{p}\left(9{,}025 E^2 + 2755{,}600 E^{\frac{4}{3}}\right)$ per le piastre franc. con materasso.

(11*a*) $V^2 = \frac{a}{p}\left(9{,}025 E^2 + 2073{,}600 E^{\frac{4}{3}}\right)$ per le piastre ingl. isolate.

(12) $V^2 = \frac{a}{p}\left\{9{,}025 E^2 + 2755{,}600 \left(\frac{n \epsilon}{\sqrt[4]{n}}\right)^{\frac{4}{3}}\right\}$ per le lastre sovrapposte (*sandwich*).

c) Formola di King

(13*a*) $Z = 39\, t \log (0{,}1\, t + 1)$ per le piastre isolate.

d) Formola di Armstrong

(68) $Z = 3{,}137858 \sqrt{t^3}$ per le piastre superiori ai 5″.

e) Formola di Dislère

(71) $V^2 = \frac{a}{p}\, 2755{,}600 \left(0{,}003275 E^2 N + \frac{M \epsilon^{\frac{4}{3}}}{\sqrt[3]{n}}\right)$

Per la 2ª teoria si ha:

a) Formola di Martin de Brettes

(22) $E^2 + 1100 E = 0{,}001631 \frac{P v^2}{R^2}$ per piastre munite di materasso.

† Questa formola (72) si trova nell' *Archiv für Seewesen* del 1868.

b Formole di Adts per piastre munite di materasso

$$(56a)\quad e^2 + 59{,}470393572\, e = 4{,}53419 \frac{P V^2}{D^2}$$

$$(66)\quad e^2 + 0{,}54619\, e = \frac{P V^2}{D^2}$$

$$(67)\quad e^2 + 1728\, e = \frac{P V^2}{D^2}$$

Se ora chiamiamo costantemente, per tutte le formole precedenti, P il peso del proietto in chilogrammi, V la velocità d' urto in metri, D il diametro del proietto in millimetri, S lo spessore della corazza in centimetri, Z_2 il lavoro in chilogrammetri per centimetro di circonferenza del proietto, Z_1 il lavoro in chilogrammetri per centimetro quadrato della sezione trasversale del proietto, abbiamo:

Nella 1ª teoria: per le formole di Noble:

$$Z_2 = 0{,}016227 \frac{P V^2}{D} = 26{,}1576\, S^2 \quad \text{pei proietti cilindro-sferici} \qquad \text{(I)}$$

$$Z_2 = 23{,}5418\, S^2 \quad \text{pei proietti cilindro-ogivali} \qquad \text{(II)}$$

Per le formole di Hélie:

$$Z_2 = 0{,}016227 \frac{P V^2}{D} = 156{,}182\, S^{\frac{4}{3}} \quad \text{per le piastre inglesi} \qquad \text{(III)}$$

$$Z_2 = 207{,}55\, S^{\frac{4}{3}} \quad \text{per le piastre francesi} \qquad \text{(IV)}$$

Per la formola di King:

$$Z_2 = 0{,}016217 \frac{P V^2}{D} = 1872{,}153\, S \times log\,(0{,}039372\, S + 1) \qquad \text{(V)}$$

Per la formola di Armstrong:

$$Z_2 = 0{,}016227 \frac{P V^2}{D} = 94{,}51425 \sqrt[3]{S} \qquad \text{(VI)}$$

Nella 2ª teoria: per la formola di Martin de Brettes:

$$Z_1 = 0{,}064908 \frac{P V^2}{D^2} = 0{,}1\, S^2 + 110\, S \qquad \text{(VII)}$$

Per quella di Adts:

$$Z_1 = 0{,}064908 \frac{P V^2}{D^2} = 1{,}43156\, S^2 + 85{,}1364\, S \qquad \text{(VIII)}$$

Se ora in queste formole si introducono i valori di S da 1 fino a 38 centimetri, si ha la tabella 17ª (pag. 360).

La tabella 17ª e i dati di Barnaby tratti dalla tabella 14ª ci danno le figure della tavola. (†)

III.

Curve sperimentali.

Se ora invece di una formola algebrica finita, dedotta da alcuni esperimenti, prendiamo tutti i valori che servono a giudicare la resistenza delle corazze e li rappresentiamo graficamente, avremo una curva sperimentale la cui parte più caratteristica è di essere adattabile non ad alcuni colpi soltanto, ma a tutti quelli che esauriscono la resistenza della corazza. Per dimostrare che le formole precedenti non sono adattabili che ad alcuni colpi speciali basta dare uno sguardo alla figura.

I dati sperimentali che possono servire a giudicare della resistenza di una corazza sono ordinatamente disposti nella tabella 18ª (pag. 361), nella quale *R* significa *proietto rotondo; C proietto cilindrico; C S proietto cilindro-sferico; C A proietto cilindrico d'acciaio; C s A proietto d'acciaio cilindro-sferico; R A proietto rotondo d'acciaio; O G proietto ogivale di ghisa indurita; O s G proietto ogivale vuoto di ghisa indurita.*

In questi dati di tiro contro piastre corazzate secondo la tabella 18ª sarebbe ancora da rilevare come al balipedio di Tegel un colpo di granata indurita da 15 centimetri contro una piastra di 8 pollici appoggiata ad altra di 4 pollici, con 386 m. di velocità d'urto ed un angolo di 80 gradi penetrasse 205 millimetri, e come negli esperimenti fatti in Russia un proietto ogivale di ghisa indurita da 11 pollici, del peso di kg. 231,24, con una ca-

† Per comodo dei lettori della *Rivista* abbiamo prolungato alcune curve fino agli spessori di corazza di 80 cm. (*Nota della Redazione*).

rica di kg.37,515 penetrasse in una piastra di 15 pollici (cm.38,1) ad una profondità di cm. 36,83. Sembra che la corazza fosse sostenuta da un materasso di legno poichè un proietto diede cm. 46,335 di penetrazione.

I dati presentati da Noble da pag. 39 a 54 per le piastre con materasso non permettono di costruire una curva sperimentale per la resistenza di queste corazze, ed ugualmente i dati di Noble, a pag. 25 e 26, e quelli di King dalla tabella 8ª alla 11ª non bastano per dedurne una curva sperimentale che stabilisca la resistenza delle corazze costruite con lamiere d'acciaio.

Per la costruzione della curva esperimentale per piastre isolate riguardo alla tabella 18ª furono scelti i seguenti valori:

Tabella 19.

Spess. della piastra: in poll. ingl.	0,5	0,75	1	2,5	3	4,5	5	5,5	8	10	15
Spess. della piastra: in centimetri	1,27	1,9	2,54	6,35	7,62	11,43	12,7	14	20,3	25,4	38,4
Forza viva Z_2 in kgm.	61	116	196	1344	1711	3412	4024	4964	8656	12132	20800
id. Z_2 id.	104	171	245	716,4	812	863	913	1084	1696	2264	2752

Se nella formazione della tabella 17ª si paragonano le due teorie cui corrispondono Z_2 e Z_1, la figura della tavola dimostra che coloro i quali considerano costante il lavoro per unità di circonferenza del proietto in determinati spessori di corazza si avvicinano alla realtà più dei sostenitori della teoria basata sul principio che la forza viva necessaria a perforare una data piastra corazzata sia costante per unità di sezione trasversale del proietto. La curva esperimentale può considerarsi come un fatto che appoggia la prima teoria.

IV.

Forza di penetrazione dei cannoni da corazzate.

Per giudicare della potenza dei cannoni abbiamo riassunto nella tabella 20ª le forze vive fino a 1800 metri dei proietti dei pezzi attualmente in uso.

Pel cannone da cm. 35,5 il capitano d'artiglieria Fisher ha messo a mia disposizione le cifre da lui calcolate. Pel cannone da 81 tonn. mi son giovato dei dati pubblicati nei *Proceedings of the Royal Artillery Institution*, riportati da Nicaise nel suo lavoro: *Batteries cuirassées*.

I dati della tabella 20ª (pag. 362) sono in gran parte presi da un articolo dell'*Engineering*, riprodotto nella *Revue maritime et coloniale* colla trasformazione dei calcoli in metri.

Nel n. 112 del *Beiheft Zum deutschen Marine Verordnungsblatte* trovasi il relativo diagramma col titolo *Panzerwirkung verschiedener Geschützsysteme* (Effetti di differenti sistemi di artiglierie sopra corazze) per il luog. H. H. Greufell. Evvi pure un' appendice contenente i pesi dei proietti e le loro velocità iniziali.

In detta tabella io calcolai 1800 metri = 1968, 7 *yards*, e 1 tonnellata-metro, la quale agisce per centimetro della circonferenza del proietto, uguale a 8,20116 piedi tonnellate, che agiscono per pollice della circonferenza del proietto. Gli altri dati sono presi dall'*Almanacco* della marina imperiale austro-ungarica del 1876, — da un opuscolo dello stabilimento Krupp, distribuito alle esposizioni di Vienna e di Filadelfia (1873-1876); dall'opera di Noble, *Researches on explosives, Fired gunpowder*; poi dall'opuscolo di Gadaud, *L'artillerie de la marine française*, e dal lavoro di Sebert, *Les nouvelles bouches à feu de la marine française*. I dati pel cannone da 24 centim. mi furono cortesemente conceduti dal capitano d'artiglieria Fisher ancora prima ch'egli li avesse pubblicati.

I Francesi hanno collocato accanto ai *boulets ogivaux* dei loro cannoni da corazzate anche i *projectiles cylindriques* (†).

† Siccome, eccetto la marina francese, nessuno possiede proietti di questo genere, presentiamo la formola data da Gadaud nella sua *Artillerie de la marine française*, per determinare le velocità che si hanno a differenti distanze:

$$\text{Veloc. in met.} = \frac{\text{velocità iniziale in metri}}{1 + \text{coefficiente} \times \text{velocità in met.} \times \text{distanza in met.}}$$

$$= \frac{v}{1 + cvx}.$$

$$c = \text{coefficiente} = 0{,}00001117 \, \frac{(\text{diam. del proietto in dm})^2}{\text{peso del proietto in kg.}}.$$

Pel cannone da 24 cm., modello 1864-66, egli dà al coefficiente un altro valore, cioè: 0,0000159, per quello da 27 cm. dà 0,00001579. Le velocità iniziali sono le stesse pei proietti da corazza tanto cilindrici che ogivali. Le distanze di cui si è valso sono pel cannone da 24 cm. 800 metri e per quello da 27 cm. 1400 metri. Pei cannoni di modello 1871 ci sono noti soltanto i dati del cannone da 24 cm. La formola della velocità ad una data distanza è:

Veloc. in metri:

$$= \frac{\text{Veloc. iniz. in metri}}{1 + 0{,}0000005889 \, \frac{(\text{diam. del proietto in dm})^2}{\text{peso del proietto in kg.}} \times \text{veloc. iniz. in metri} \times \text{distanza in metri}}$$

$$= \frac{v}{1 + cvx}$$

Hélie dice a pag. 24 del suo opuscolo sopra citato: « Finora non si è fatto alcun esperimento per trovare la forza viva di proietti cilindrici che debbono forare corazze. Probabilmente essa non è molto differente da quella che occorre ad un proietto ogivale per la perforazione della stessa corazza. I grossi pezzi di corazza che i proietti cilindrici strappano dalla piastra e spingono all'indietro divengono di ostacolo nel loro cammino attraverso il legno, ma se questi pezzi sono addirittura staccati, allora producono grandissimi danni.

» Si richiede quindi che i proietti abbiano all'urto una notevole forza viva; la resistenza dell'aria ne diminuisce considerevolmente la velocità, perciò si adoperano soltanto a piccole distanze. »

Nella tabella 20ª si trovano i dati pel proietto cilindrico del cannone corto da 24 cm.

V.

Considerazioni sul diagramma della tavola.

Per dimostrare il valore pratico del diagramma disegnato, invece di lunghe riflessioni teoriche che non hanno mai l'autorità dei quesiti risolti, voglio sciogliere soltanto i seguenti due problemi:

1° Qual è il cannone capace di forare una data corazza dello spessore di cm. a alla distanza di b metri?

2° Quale corazza dello spessore di a cm. è capace di resistere alla distanza di b metri, ad un determinato cannone il cui calibro sia di c cm.?

Primo quesito. Nella tabella 16ª (pag. 356) si cerchi quella costruzione di murata che abbia a' cm. di spessore la quale più si avvicini alla costruzione di quella data di a cm. (in ogni caso conviene ch'essa sia più forte anzichè più debole, cioè che abbia uno spessore maggiore di ferro sorretto da un materasso approssimativamente uguale); si prenda dalla colonna verticale 16 la relativa forza di resistenza aw in dinamodi; si tracci nella figura 2ª l'ordinata corrispondente alla distanza b metri e, a partire da destra, si tiri l'ascissa corrispondente nella scala della tavola ad aw dinamodi; quest'ascissa la si prolunghi soltanto fino al punto in cui essa incontra la sua ordinata; tutte le curve che si troveranno nell'angolo destro sopra l'ascissa si riferiranno a cannoni capaci di perforare la corazza data alla distanza prestabilita. Se si avesse soltanto lo spessore della corazza in cm. senza indicazione di distanza, allora il valore di aw dinamodi si otterrebbe per mezzo della figura 1ª.

Secondo quesito. Dal diagramma della fig. 2ª si può trovare la forza viva per unità di circonferenza. Introducendone il valore nella figura 1ª e tirando l'ascissa, l'intersezione di questa con le curve dà gli spessori delle piastre in *dm*.

Sia, ad esempio, pel primo caso $a = 22$ cm, $b = 500$ metri.

Secondo Hélie occorrono proietti che abbiano 9,628 dinamodi di forza viva per cm. di circonferenza (cioè quelli del cannone russo da 8″ e quelli delle artiglierie più potenti).

Secondo Noble occorrono proietti che abbiano 11,394 dinamodi di forza viva per cm. di circonferenza (quelli del cannone russo da 9″ e delle artiglierie più potenti).

Secondo la curva sperimentale occorrono proietti che abbiano 9,81 dinamodi di forza viva per cm. perimetrale.

Pel secondo caso, sia $b = 500$ metri e $c = 26$ cm.

Abbiamo che pei 18,3 dinamodi forza viva per cm. di circonferenza che il cannone da 26 cm. possiede alla data distanza, Hélie fa bastare per le piastre inglesi, uno spessore di cm. 35,5; Noble cm. 27,8 per' proietti cilindro-sferici; King cm. 29,3; Hélie cm. 28,7 per le piastre francesi; Noble cm. 26,4 per proietti ogivali, e la curva sperimentale cm. 34,4.

Leggenda per la Tabella 16ª.

Gli (*) nella colonna 2 indicano che la parete interna è assai forte

Le lettere *W*, *B*, *UW*, nella colonna 3 significano: *linea d'acqua*, *batteria*, e: *sotto la linea d'acqua*.

Nella colonna 5, i numeri, come ad esempio: 5 × ?, significano che la corazza è composta di parecchie lamiere. Il punto interrogativo aggiuntovi significa che è ignoto se queste lamiere abbiano uguale spessore. Dove l'interrogativo manca le piastre sono di uguale grossezza.

I numeri dati nella colonna 13ª sono tolti dalla curva sperimentale. Quelli della colonna 14 sono tolti da un diagramma tracciato secondo la formula di Hélie: resist. in dinamodi del legno per centim. di circonferenza del proietto $= 0{,}046008 \times \{\text{spessore del legno in decimetri}\}^2$.

I numeri della colonna 15 sono tolti dall'opera di Rosset.

Nella colonna 17: *C* si riferisce alle navi di cui parla Dislère, traduzione di Codelli.

M significa : *Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens*, 1875.

VR : dati sperimentali secondo Rosset.

Ro : Rosset, *Della potenza delle navi*, ecc.

U : *Journal of the United Service Institution*, 1873.

K : Almanacco della marina austriaca, 1876.

T : *Mittheilungen des Militär-Comité*, 1876.

I dati che hanno i numeri d'ordine compresi fra il 75 e il 78 sono calcolati secondo le formole di Armstrong.

I dati delle colonne da 4 a 10 sono tolti in gran parte da notizie private dell'ingegnere navale Francesco Jüptner.

(1) Nazionalità della nave	(2) Numero d'ordine	(3) Indicazione della nave o della corazza	(4) Materiale dello scafo	Spessore (5) lastre di corazza	(6) materasso	(7) fasciame interno	(8) lastre di corazza	(9) materasso	(10) fasciame interno
				in pollici inglesi			in centimetri		
sved.	1	Garmer . . . . W.	Ferro	5×?	—	—	3,9	20	—
austr.	2	Maros . . . . W.	»	—	—	—	4,6	20,3	—
sved.	3	Garmer. . . . . B.	»	5×?	—	—	4,8	—	—
turco	4	Ischkodra.	»	2 ½	10	—	6,35	25,4	—
amer.	5	Monitors	»	3×1	—	—	7,62	100	—
turco	6	Monitor.	»	3	5	—	7,62	12,7	—
»	7	Feth ul Islam	»	3	13	—	7,62	33,02	—
franc.	8	Schwimmende Batterie 1839	»	—	—	—	8,0	48,0	—
»	9	» « 1862	»	—	—	—	8,0	35,0	—
»	10*	Scheibe Chalmers.	—	—	—	—	9,53	36,8	—
brasil.	11	Flussmonitors. . . . . . . W.	Legno	—	—	—	10,0	37,0	—
»	12	Barroso	»	—	—	—	10,2	63,0	—
franc.	13	Devastation	»	—	—	—	11,0	44,0	—
russo	14	Knaz Pozarsky.	Ferro	4,5	18	—	11,43	45,7	—
ingl.	15	Pallas	Legno	4,5	22	—	11,43	55,8	—
»	16	Favorite	»	4,5	26	—	11,43	66,0	—
»	17	Murata.	—	—	—	—	11,43	63,5	—
»	18	Zealous.	Legno	4,5	30,5	—	11,43	77,5	—
»	19*	Viper	Ferro	4,5	10	0,5	11,43	25,4	1,27
»	20*	Murata	—	4,5	18	0,6	11,43	45,7	1,52
»	21*	Warrior	Ferro	4,5	18	0,63	11,43	45,7	1,59
»	22*	Lord Warden.	Legno	4,5	30,5	1,5	11,43	77,5	3,81
russo	23*	Admiral Lazaref.	Ferro	4,5	18	1,0	11,43	45,7	2,54
tedesc.	24	Arminius	»	—	—	—	11,7	23,4	1,9
franc.	25	Couronne	»	—	—	—	12,0	76,0	—
»	26	Alma	Legno	—	—	—	12,0	51,0	—
tedesc.	27	Murata	—	—	—	—	12,0	79,0	—
»	28*	» »	—	—	—	—	12,08	68,6	—
»	29*	Prinz Friedrich Carl. . W	Ferro	—	—	—	12,7	38,0	—
aust.	30	Murata	—	5	20	—	12,7	50,8	—
russo	31	Monitor	—	5	39	—	12,7	90,0	—
aust.	32	Erzherz. Ferd. Max W.	Legno	—	—	—	12,8	66,0	—
»	33*	Murata.	»	—	—	—	13,97	63,5	—
ingl.	34	Minotaur	Ferro	5,5	9	0,63	13,97	22,9	1,59
amer.	35	Atlanta.	Legno	1,5+7×	—	—	14,5	76,0	—
ingl.	36	Royal Sovereign. . . . W.	»	5,5	36	—	14,0	91,4	—
franc.	37	Alma . . . . W.	»	—	—	—	15,0	66,0	—
amer.	38	Miantonomah . . . . . . W.	»	5×?	—	—	15,0	70,0	—
russo	39	Kremul . . . . W.	Ferro	6	18	—	15,24	45,7	—
amer.	40	Murata	—	6	25	—	15,24	63,0	—

Spessore complessivo (11) ferro	Spessore complessivo (12) legno	Resistenza presentata contro la perforazione con proietti ogivali (13) dalla fronte della piastra	(14) dal materasso	(15) dalla durezza del contorno della piastra	(16) da tutta la murata	Fonti (17) Indicazione della fonte	(18) Pagina	(19) Potenza di resistenza levata alla parete corazzata	(20) DATI presi ad altre fonti per rilevare la resistenza delle pareti della corazza
in centimetri		dinamodi per circonferenza del projetto							
3,9	20	0,70	0,18	—	0,88	C	171	1,086	
4,6	20,3	0,90	0,18	—	1,08	C	171	1,5683	
4,8	—	0,98	—	—	0,98	C	171	2,4128	
6,35	25,4	1,44	0,29	—	1,73	M	533	3,3176	
7,62	100	0,56	4,60	—	5,16	C	171	3,3176	
7,62	12,7	1,80	0,08	—	1,88	M	533	—	
7,62	33,02	1,80	0,50	—	2,30	M	533	—	
8,0	48,0	2,00	1,07	—	3,07	C	171	3,4986	
8,0	35,0	2,00	0,56	9,05	11,8	C	117	11,822	
9,53	36,8	2,10	0,63	—	6,40	V R	173	2,0509	
10,0	37,0	2,90	0,63	—	3,53	C	173	4,4637	
10,2	63,0	3,00	1,83	—	4,83	C	171	4,9462	
10,0	44,0	3,35	0,89	—	4,24	C	173	5,1272	
11,4	45,7	3,50	0,96	—	4,46	M	587	—	Fischer 11,7
11,4	55,9	3,50	1,45	—	4,95	U	696	4,847	
11,4	66,0	3,50	2,01	—	5,51	U	696	4,847	
11,4	63,5	3,50	1,86	—	5,36	V R	117	5,087	
11,4	77,5	3,50	2,77	—	6,27	U	696	4,847	
12,7	25,4	3,50	0,29	1,06	4,85	U	696	4,847	
13,0	45,7	3,50	0,96	2,88	7,34	K	74	6,462	
13,0	45,7	3,50	0,96	2,99	7,45	U	695	6,462	Fischer 6,5.
15,2	77,5	3,50	2,77	4,598	10,87	U	695	9,694	» 8,8.
13,97	45,7	3,50	0,96	2,88	7,34	M	687	—	» 8,1.
13,6	23,4	3,67	0,24	2,59	6,5	C	171	5,851	
12,0	76,0	3,85	2,65	—	6,5	A	603	—	
12,5	51,0	3,85	1,20	—	5,05	C	171	5,791	Fischer 6,5
12,0	79,0	3,86	2,87	—	6,73	V R	117	6,466	
12,1	68,6	3,86	2,17	—	6,03	V R	117	5,539	
12,7	38,0	4,25	0,66	3,14	8,05	C	169	6.032	Fischer 3,05.
12,7	50,8	4,25	1,18	2,62	8,05	K	76	8,048	» 8,1.
12,8	66,0	4,30	2,01	—	6,31	M	169	6,5749	
12,7	99,0	4,25	4,45	—	8,7	C	587	—	
14,0	63,5	4,61	1,99	—	6,60	V R	117	6,601	
15,6	22,9	4,61	0,25	1,93	6,79	V R	117	6,794	Browne 6,340.
14,5	76,0	6,4	2,65	—	9,05	Ro	20	—	
14,0	91,4	5,00	3,82	—	8,82	C	173	7,721	» 6,098
15,0	66,0	5,58	2,01	—	7,59	C	171	7,902	
15,0	70,0	5,58	2,25	—	7,83	M	173	6,1621	Fischer 8,9
15,2	45,7	5,68	0,96	—	6,64	V R	587	—	
15,2	63,5	5,68	1,86	—	7,54	V R	117	7,387	

(1) Nazionalità della nave	(2) Numero d'ordine	(3) Indicazione della nave o della corazza	(4) Materiale dello scafo	Spessore (5) lastre di corazza	(6) materasso	(7) fasciame interno	(8) lastre di corazza	(9) materasso	(10) fasciame interno
				in pollici inglesi			in centimetri		
ingl.	41*	Bellerophon. .... W.	Ferro	6	10	1.5	15,24	25,4	3,81
»	42	Murata................	—	6	26	—	15,24	66,0	—
»	43	Penelope	Ferro	6	10	0,75	15,24	25,4	1,90
austr.	44	Kaiser............. W.	Legno	—	—	—	15,8	71,0	—
amer.	45	Colossus........... W.	»	2X?	—	—	15,8	76,0	20,6
ingl.	46	Monarch........... W.	Ferro	7	12	1,5	17,8	30,5	3,81
danese	47	Odin..................	Legno	7,75	32	—	19,68	81,3	—
»	48*	Murata................	—	8	12	1,5	20,32	30,5	3,81
»	49*	»	—	8	21	—	20,32	53,3	—
»	50*	»	—	—	—	—	20,32	25,40	—
»	51*	»	—	—	—	—	20,32	45,7	—
»	52	»	—	8,5	35	—	21,59	88,9	—
franc.	53	Richelieu. .... W.	Legno	—	—	—	22,0	88,0	
turc.	54	Feth i Bulend ...... W.	Ferro	9	10	—	22,86	25,4	—
»	55	Idjalieh............ W.	»	9	13	—	22,86	33,0	—
»	56	Murata................	—	9	12	1,3	22,86	30,5	3,30
ingl.	57	Hercules (bersaglio)	—	9	40	2	22,9	101,6	5,3
ted.	58	Preussen............ W	Ferro	—	—	—	23,5	21,5	3,1
ingl.	59	Murata................	—	10	8	—	25,4	20,3	-
turc.	60	Nussretic	Ferro	10	18	—	25,4	45,7	—
»	61	Murata................	—	10	18	1,3	25,4	45,7	3,30
amer.	62	Dictator.	Legno	6X+8	—	1	26,5	76	2,54
ingl.	63	Temeraire.	Ferro	11	12	1,3	27,94	30,5	3,30
franc.	64	Tempête...... W. und B.	»	11,75	16	1,2	30,0	40,0	3,0
»	65	» Torre..........	—	11,75	22	1,4	30,0	55,0	3,6
ingl.	66	Devastation......... W.	Ferro	12	18	1,5	30,5	45,7	3,8
austr.	67	Murata................	—	12	10	—	30,5	25,4	—
sved.	68	Loke..................	—	—	—	—	—	—	—
amer.	69	Kalamazzo.............	—	2X+8	—	1	35,5	—	2,54
russ.	70	Peter der Grosse, Torre	—	14	14	—	35,6	35,6	—
»	71	» » » .... W.	Ferro	14	10	3	35,6	25,4	7,62
ingl.	72	Devastation ...... Torre	—	14	15	—	35,6	36,6	3,1
russ.	73	Murata................	—	15	18	1,3	38,1	45,7	3,31
»	74	Popoffka Popoff........	Ferro	8+8	8+6	1,7	40,6	40,6	4,32
ital.	75	Duilio.............. W	»	21,65	—	—	55,0	40,0	—
»	76	» ....U. W.	—	15,71	—	—	40,0	45,0	—
»	77	» ....B.	—	18,1	—	—	45,0	40,0	—
»	78	» ....Torre	—	18,1	—	—	45,0	32,0	—
austr.	79	Tegetthoff.	Ferro	14?	18	1,3?	35,6	45,7	33,0

Spessore complessivo in Centimetri (11) ferro	Spessore complessivo in Centimetri (12) legno	Resistenza presentata contro la perforazione con proietti ogivali, dinamodi per circonferenza del projetto (13) dalla fronte della piastra	(14) dal materasso	(15) dalla durezza del contorno della piastra	(16) da tutta la murata	Fonti (17) Indicazione della fonte	Fonti (18) Pagina	(19) Potenza di resistenza levata alla parete corazzata	(20) Dati presi ad altre fonti per rilevare la resistenza delle pareti della corazza
19,05	25,4	5,68	0,29	3,78	9,75	V R	117	9,498	
15,2	66,0	5,68	2,01	—	7,69	K	76	8,901	
17,14	25,4	5,68	0,29	—	5,97	U	695	8,535	
15,8	71,0	6,02	2,32	—	8,34	C	169	8,5051	Fischer 8,8.
36,4	76,0	6,02	2,66	—	8,68	C	173	11,0386	Grenfell 8,9.
21,6	30,5	7,15	0,43	3,15	10,73	C	169	10,9782	Browne 10,364.
19,7	81,3	8,28	3,06	—	11,34	K	76	11,702	Fischer 11,7.
24,1	30,5	8,64	0,43	—	0,07	K	74	10,729	
20,3	53,3	8,64	1,32	—	9,96	K	76	12,434	
20,3	25,4	8,64	0,29	2,99	11,92	V R	117	12,908	
20,3	45,7	8,64	0,96	2,99	12,59	V R	117	14,41	
21,59	88,9	9,55	3,64	—	13,19	K	76	13,168	
22,0	88,0	9,80	3,55	—	13,35	C	167	13,270	Fischer 13,2.
22,9	25,4	10,35	0,29	4,26	14,0	M	531	—	» 14,9.
22,9	33,0	10,35	0,50	1,50	12,35	M	533	—	» 12,4.
26,2	30,5	10,35	0,42	2,73	13,5	K	74	13,497	Browne 15,851.
28,2	101,6	10.37	4,60	4,71	19,68	U	695	15,851	Rosset 22,001.
26,6	21,5	10,78	0,21	2,88	13,87	C	171	14.296	
25,4	20,3	12,20	0,19	0,61	13,0	K	76	16,217	
25,4	45,7	12,20	0,96	2,88	16,04	M	531	—	Fischer 16,2.
28,7	45,7	12,2	0,96	2,88	16,04	K	76	16,217	
29,0	76	10,35	2,65	—	13,0	Ro	23	—	Fischer 14,9.
31,2	30,5	13,86	0,43	3,51	17,8	K	74	17,801	» 13,2.
33,0	40,0	15,30	0,74	2,22	18,26	C	173	30,057	» 19,9.
33,6	55,0	15,30	1,39	4,17	20,86	C	173	20,571	
34,3	45,7	15,62	0,96	4,00	20,58	C	169	16,648	Rosset 34,610.
30,5	25,4	15,62	0,29	3,96	19,87	K	76	15,875	
31,5	—	16,30	—	—	—	K	48	—	
38	76	12,35	2,65	—	15,0	Ro	23	—	Fischer 24,2.
35,6	35,6	19,02	0,58	1,74	21,34	M	587	—	Grenfell 19,875.
73,2	25,4	19,02	0,29	4,50	23,81	M	587	—	» 19,875.
38,7	36,6	19,02	0,61	4,00	23,63	C	169	23,646	Fischer 24,2.
41,4	45,7	20,70	0,96	2,73	24,39	K	74	26,459	Browne 21,941.
44,9	40,6	17,4	0,74	2,32	20,46	M	587	—	
55 ?	40,0	39,14	0,74	—	39,88	K	38	—	
40 ?	40,0	23,913	—	—	—	T	297	—	
45 ?	40,0	28,69	2,069	—	30,759	T	297	—	
45 ?	32,0	28,69	0,74	1,329	30,759	T	297	—	
36,9	45,7	19,02	0,96	2,73	22,71	K	74,41	24,142	Fischer 24,2.

Tabella 17.

Spessore della corazza in centim.	Formola di Noble: per proietti con punta ogivale e per piastre con materasso	Formola di Noble: con testa cilindro-sferica e piastre senza materasso	Formola di Hélie: per corazze inglesi isolate	Formola di Hélie: per piastre francesi con materasso di m. 0,8	Formola di Armstrong per piastre superiori a 5″	Formola di King per piastre isolate	Formola di Martin de Brettes per piastre su materasso	Formola di Adts per piastre su materasso	Spessore della corazza in centim.
	Chilogrammetri di lavoro per centimetro di circonferenza del proietto						Chilogrammetri di lavoro per centimetro quadrato di sezione trasversale del proietto		
1	24	26	156	208	26	31	110	87	1
2	94	105	394	523	105	123	220	176	2
3	212	235	676	898	235	272	331	268	3
4	377	419	992	1 318	419	476	441	363	4
5	589	654	1 334	1 775	654	731	553	461	5
6	847	942	1 703	2 263	942	1 035	664	562	6
7	1 154	1 282	2 091	2 779	1 282	1 385	775	667	7
8	1 507	1 674	2 499	3 321	1 674	1 781	886	773	8
9	1 907	2 119	2 924	3 886	2 119	2 220	998	882	9
10	1 354	2 616	3 365	4 472	2 616	2 699	1110	995	10
11	2 848	3 165	2 821	5 089	3 165	3 218	1222	1110	11
12	3 390	3 767	4 291	5 702	3 767	3 775	1334	1228	12
13	3 978	4 421	4 774	6 244	4 430	4 368	1447	1349	13
14	4 614	5 127	5 270	7 003	4 951	4 997	1516	1372	14
15	5 297	5 885	5 778	7 678	5 491	5 660	1673	1599	15
16	6 026	6 696	6 297	8 368	6 049	6 355	1786	1729	16
17	6 803	7 559	6 827	9 072	6 625	7 083	1899	1861	17
18	7 627	8 475	7 368	9 791	7 218	7 840	2012	1996	18
19	8 498	9 443	7 918	10 523	7 228	8 628	2126	2134	19
20	9 416	10 463	8 479	11 267	8 454	8 444	2240	2275	20
21	10 362	11 535	9 049	12 025	9 096	10 288	2354	2419	21
22	11 394	12 660	9 628	12 794	9 763	11 157	2468	2566	22
23	12 453	13 837	10 216	13 576	10 425	12 058	2583	2715	23
24	13 560	15 066	10 812	14 368	11 113	12 981	2698	2868	24
25	14 713	16 348	11 417	15 172	11 814	13 929	2813	3023	25
26	15 914	17 682	12 030	15 987	12 530	14 901	2928	3181	26
27	17 161	19 068	12 654	16 815	13 260	15 897	3043	3342	27
28	18 456	20 507	13 289	17 660	14 003	16 917	3158	3506	28
29	19 798	21 998	13 915	18 492	14 760	17 959	3274	3646	29
30	21 187	23 541	14 570	19 362	15 530	19 022	3390	3843	30
31	22 623	25 137	15 209	20 212	16 313	20 107	3506	4015	31
32	24 106	26 785	15 867	21 086	17 109	21 213	3632	4190	32
33	25 633	28 485	16 532	21 969	17 917	22 240	3739	4369	33
34	27 213	30 237	17 203	22 861	18 738	23 485	3856	4550	34
35	28 838	32 042	17 881	23 762	19 567	24 651	3953	4734	35
36	30 510	33 900	18 565	24 671	20 515	25 836	4090	4920	36
37	32 224	35 810	19 256	25 589	21 272	27 041	4207	5110	37
38	33 994	37 772	19 963	26 516	22 140	28 261	4324	5302	38

Tabella 18. — *Prove di tiro contro corazze isolate.*

Spessore della corazza in pollici	DEL PROIETTO				Forza viva in piedi tonn. inglesi		EFFETTO OTTENUTO	FONTE DA CUI FURONO TRATTI I DATI
	Forma e materiale	Peso in lib. inglesi	Diametro in poll. inglesi	Velocità d'urto in piedi ingl.	all' urto	Per pollice di circonferenza del proietto		
0,5	R	0,149	1	1232,8	1,5708	0,50	I colpi 158 e 159 forarono la corazza	Professional papers of Engineers of United States Army.
0,75	CA	0,445	1	920	2,9845	0,95	Colpi 32 e 39. Foro netto.	
0,75	Cs A	0,445	1	985	3,2536	1,0121	Col colpo 195 si ottenne foro netto. » 199 si giunse a forare.	
1	CA	0,445	1	1140	5,0578	1,61	» 205 » » » 209 la piastra fu forata.	idem
2,5	CA	11,87	2,9	1150	108,8	11,9	Coi colpi 641 e 644 la piastra fu nettamente forata e il proietto penetrò di 3 piedi e 6 pollici nel fermapalle.	Noble.
3	Cs A	12,62	2,9	1081	102,2	11,2	Col colpo 986 la penetrazione fu di 2,5, col colpo 989 s'ebbe un foro netto ed il proietto fu compresso; col colpo 993 s'ottenne una penetrazione di 2,2 e il proietto fu compresso.	id.
4,5	RA	35,56	6,22	1482,4	541,8	27,73	La lastra fu appena forata col colpo 1162; il proietto fu respinto indietro.	id.
4,5	CA	63,87	6,22	1119,3	544,8	28,39	Coi colpi 1047 e 1158 s'ebbe appena forata la piastra; il proietto tornò indietro.	id.
4,5	CA	106,62	6,22	857,7	543,9	27,83	Il colpo 1160 forò appena; il proietto cadde di dietro sulla fondazione della piastra. Il colpo 1165 rimase fermo nella piastra che traversò quasi interamente. Il colpo 1166 passò e si conficcò nella terra.	id.
5	OG	115	6,92	650	717	33	Fatti più estesi esperimenti con una buona piastra spessa 5 pollici, non si vide il proietto dall'altra parte della piastra, le lastre più deboli furono completamente forate.	Professional papers etc.
5,5	CA	70,875	6,22	1270	792,7	40,56	Il proietto del colpo 1009 restò fisso nella piastra e ruppe dalla parte posteriore un pezzo della piastra.	Noble.
5,5	CA	100,312	6,92	1131	889,7	40,92	Il colpo 1026 forò diritto; il proietto cadde dietro la piastra.	Noble.
5,5	RS	104,125	8,87	1254,0	1135,4	40,65	S'ebbe forata la piastra del colpo 1011, il proietto penetrò nella terra.	id.
10	OG	248,5	9,15	1341	3104	110,5	Il proietto penetrò alla profondità di pollici 13,9, la piastra fu spaccata in due lamine da 5 poll. ciascuna, separate da una distanza di 5 poll. ½ di sopra e ¼ di poll. sotto. Dalla parte di dietro ne fu portato via un pezzo.	Professional papers volume 17 pag. 200
15	OsG	602,5	11,92	1173	5763	153,9	Con una carica esplosiva di 14 libbre e 8 oncie s'ebbe una penetrazione di poll. 12,3 e fu strappato un pezzo di corazza del peso di 2 tonnellate.	id.
8	OG	—	—	—	—	71	Secondo una lettera di Sir William Amstrong da New Castle sul Tyne e Lord Dufferin la piastra di 8" con materasso sarà forata.	Lettera di Armstrong.

STATI	DESIGNAZIONE DEI CANNONI			PESO in tonnellate metriche	DIAMETRO dell'anima	DIAMETRO del proietto	PEL PROIETTO DI ACCIAIO carica in chilogrammi	PEL PROIETTO DI ACCIAIO peso del proietto in chilogr.	PEL PROIETTO DI ACCIAIO velocità iniziale in metri
					in millimetri				
Inghilterra	Woolwich da	pollici	7	6,61	177	175	—	—	—
»		»	8	9,15	203	201	—	—	—
»		»	9	12,7	229	226	—	—	—
»		»	10	18,29	254	251	—	—	—
»		»	11	25,4	279	—	—	—	—
»		»	12	25,4	304	—	—	—	—
»		»	12	35,57	304	—	—	—	—
»		»	12	38,61	304	—	—	—	—
Austria	Armstrong da	centim.	18	6,6	178,0	175,8	—	—	—
»		»	23	12,7	229	326,6	—	—	—
»		pollici	8	9,14	203,2	—	—	—	—
»		»	10	18,29	353,98	—	—	—	—
»		»	12	25,4	30,4	—	—	—	—
»		»	12	35,57	30,4	—	—	—	—
Prussia	Krupp di acciaio	corto da c.	15	3,06	149,1	149,1	—	—	—
»	»	lungo da c.	15	4,00	149,1	149,1	8	35	460
»	»	austr. da c.	15	4,00	149,1	149,1	8	33,8	480,4
»	»	corto da c.	17	5,25	172,6	172.6	10	54	422
»	»	lungo da c.	17	5,6	172,6	172,6	12	55	460
Russia	»	pollici	8	9,0	203,2	203,2	16	83,5	440
Prussia	»	corto da c.	21	8,5	209,2	209,2	17	98	422
»	»	lungo da c.	21*	10	209,3	209,3	17	95	430
»	»	austr. da c.	21	9,4	209,3	209,3	17	93,7	415,3
Austria	»	altro da c.	21*	7,14	209,3	209,3	—	—	—
Russia	»	pollici*	8½	7,3	215,9	215,9	11,3	90,7	—
»	»	»	9	15	228,6	228,6	23,6	136,1	—

* Mancano i dati per calcolare le velocità a varie distanze.

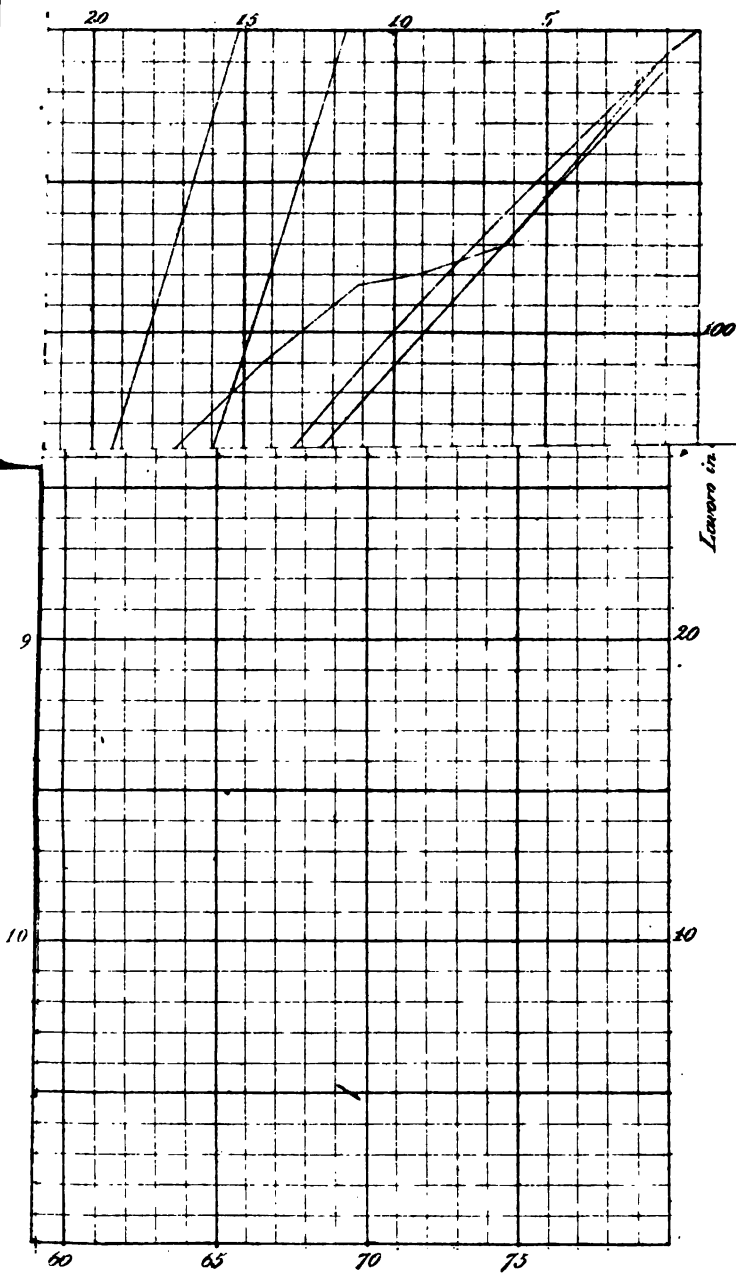
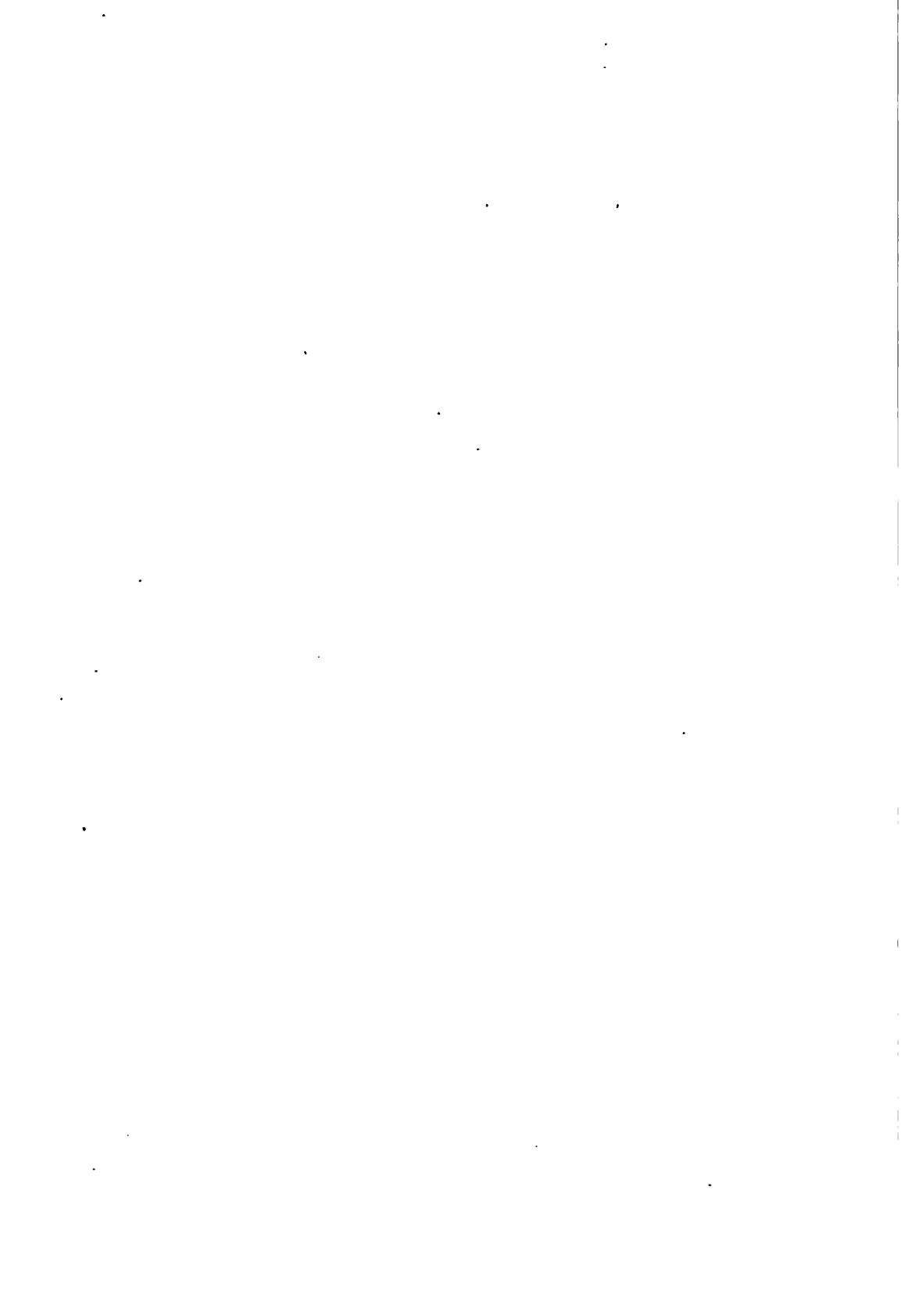
Pel proietto di ghisa indurita			Forza viva in dinamodi che si ha alle sotto segnate distanze dalla bocca del cannone per centimetro di circonferenza del proietto									
Carica in chilogrammi	Peso del proietto in chil.	Velocità iniziale in metri	0	200	400	600	800	1000	1200	1400	1600	1800
—	52,2	475,8	10,25	9,50	8,74	8,00	7,30	6,68	6,22	5,80	5,44	5,17
—	81,7	430,6	12,10	11,40	10,72	10,05	9,45	8,92	8,37	7,85	7,35	6,90
—	113,4	432,8	15,25	14,37	13,5	12,71	12,00	11,30	10,70	10,13	9,62	9,22
—	181,5	415,7	20,10	19,18	18,44	17,35	16,55	15,76	15,12	14,50	13,97	13,50
—	242,7	400,8	22,85	21,85	20,85	20,00	19,30	18,60	17,93	17,30	16,70	16,10
—	272,2	396,2	22,72	21.78	20,85	20,00	19,30	18,67	18,0	17,40	16,80	16,20
—	317,6	396,2	26,70	25,70	24,74	23,82	22,12	22,12	21,35	20,60	19,92	19,38
—	317,6	435,8	30,72	29,70	28,78	27,80	26,08	26,08	25,24	24,42	23,60	22,78
13	52	445,7	9,81	9,38	8,86	8,37	7,46	7,46	7,04	6,64	6,27	5,92
22,7	119	428,9	14,81	14,37	13,82	13,28	12,28	12,28	11,80	11,34	10,90	10,49
	69	440	10,70	9,95	9,15	8,40	7,20	7,20	6,70	6,25	5,95	5,70
—	127	421	14,40	13,50	12,70	12,00	10,70	10,70	10,20	9,60	9,10	8,70
—	272	396,2	22,80	21,91	20,09	20,30	18,86	18.86	18,19	17,60	16,96	16,39
—	317	396,2	26,61	25,74	24,88	24,08	22,58	22,58	21,89	21,22	20,59	19,98
6,2	35,5	420	6,82	6,28	5,83	5,40	4,73	4,73	4,47	4,26	4,03	3,83
—	—	—	8,05	7,50	6,80	6,30	5,5	5,5	5,20	4,80	4,60	4,40
—	—	—	8,52	8,22	7,66	7,14	6,20	6,20	5,78	5,39	5,02	4,68
—	—	—	9,1	8,4	7,75	7,2	6,2	6,2	5,75	5,40	5,01	4,8
—	—	—	10,90	10,30	9,70	9,10	8,0	8,0	7,65	7,30	6,90	6,60
14,5	87,1	—	12,9	12,1	11,3	10,6	9,3	9,3	8,75	8,3	7,8	8,10
—	—	—	13,54	12.76	12,02	11,30	10,05	10,05	9,50	9,00	8,54	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7,48
14	89	—	12,91	11,99	11,21	10,51	9,28	0,28	8,74	8,26	7,85	—
10,11	91,8	352,4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
11,3	90,7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
21,31	125	408	14,77	13,88	13,15	12,48	11,37	11,37	10,81	10,32	9,00	9,49

Tabella 21. — *Forze vive del cannone da cent. 35,5 e del cannone da 81 tonn.*

			ALLE DISTANZE DI 0	400	800	1200	1600	2000	2400	2800	3200
			metri dalla bocca del cannone								
Il cannone da 81 tonn. ha per i dati (1) 368,3 millim. di diametro del proietto, 570,8 chilogr. di peso del proietto, 472,74 metri di velocità iniziale. Per i dati (2) diametro del proietto 406,4 millim. chilogram. 748 di peso del proietto e 450 metri di velocità iniziale.	(1)	Velocità in metri........	472,7	457,5	443,2	429,7	417,1	405,2	391,9	383,3	373,2
	(2)	Velocità in metri........	450	435,92	422,69	410,25	398,48	387,4	376,92	366,99	357,57
	(1)	Forza viva in dinamodi per centimetro di circonf. del proietto	56,204	52,64	49,395	46,433	43,753	41,29	39,031	36,945	35,026
	(2)	Forza viva in dinamodi per centimetro di circonf. del proietto	60,54	56,810	53,415	50,316	47,47	44,868	42,472	40,269	38,224
	(1)	Forza viva in dinamodi per centim. della sezione trasversale del proietto	6,1041	5,7171	5,3646	5,0429	4,7518	4,4844	4,2391	4,0124	3,804
	(2)	Forza viva in dinamodi per centim. della sezione trasversale del proietto	5,9586	5,5916	5,2574	4,9524	4,6723	4,4161	4,8804	3,968	3,7622
Il cannone Krupp di 35,5 centim. ha proietti del peso di 520 chilogr. con carica di 125 chil. per velocità iniziali di 477,2 m. Con carica di 185 chilogr. ottiene una velocità iniziale di 500 m.	(1)	Velocità in metri........	477,2	456	440	426	414	403	392,5	383	374,5
	(2)	Velocità in metri........	500	482,63	466,46	451,3	437,1	423,8	411,25	399,43	388,29
	(1)	Forza viva in dinamodi per centimetro della circonf. del proietto	54,2	49,5	46,0	43,1	40,6	38,6	36,6	34,9	33,4
	(2)	Forza viva in dinamodi per centimetro della circonf. del proietto	59,423	55,365	51,719	48,412	45,413	42,691	40,2	37,922	35,836
	(1)	Forza viva in dinamodi per centim. della sezione trasversale del proietto	6,125	5,594	5,198	4,870	4,588	4,362	4,136	3,944	3,774
	(2)	Forza viva in dinamodi per centim. della sezione trasversale del proietto	6,6955	6,2383	5,8274	5,4549	5,1169	4,8108	4,5296	4,7228	4,0379

0 5 10 15

0 5 10 15

0 5 10 15

Distanza in ettometri dalla bocca da fuoco

CRONACA

OSSERVAZIONI PRATICHE SUL MAL DI MARE. — A bordo di una nave odonsi quasi in ogni viaggio i novizii alla navigazione rivolgere al capitano od all'ufficialità le seguenti interrogazioni: Potete voi consigliarmi qualche rimedio contro il mal di mare? Si soffrirà nella traversata? Debbono forse tutti subire questo male? È desso pericoloso?.... ed altre simili innumerevoli domande, figlie del timore di chi è inesperto alle peripezie marittime ed ha spavento del cosiddetto *infido elemento*.

In questo caso ogni pronostico sarebbe pericoloso per il profeta. Se profetizzate la più bella calma, e questa poi non si avveri, il falso oracolo corre il rischio non solamente di ricevere degli sguardi irati, ma benanco delle insolenze. Provatevi invece generosamente a prevenire l'interrogante che probabilmente gli toccherebbe soffrire e consigliarlo a non darci importanza, ed avvenga poi ch'egli per eccezione non si risenta del male siete sicuro d'essere deriso e schernito e che sia messa in dubbio la vostra autorità.

Al quesito se sia possibile abituarsi al male di mare nulla si può rispondere di preciso. Abituarsi al mare naturalmente è possibile, ma abituarsi al mal di mare è cosa ben problematica. Coloro che si avvezzano al mare debbono però cominciare da giovani; tuttavia anche a costoro, ove passino, ad esempio, dal bordo di una nave a vela a quello di una nave a vapore ed anche da un piroscafo a ruote ad altro ad elica, non è dato evitare tal fiata il mal di mare. Anche il mutar dei venti produce di cotali effetti. Evvi chi soffre terribilmente collo scirocco, e sta benone lorchè soffia la bora, e chi prova tutto l'opposto.

Sui piroscafi un lamento generale è quello del puzzo, che dalle latrine e dai depositi oleosi della macchina si espande per la nave. Questa sensibilità è però un sintomo del male di mare; chi non lo soffre non bada al fetore anzi accennato.

Ad alcuni dà noia il rollio della nave lungo il suo asse, ad altri il ficcare ed il sollevarsi della prua; i più sentono ripulsione per gli specchi,

alcuni non possono sopportare lo scricchiollo dei mobili, altri quello dell'alberatura. Il male di mare è indubbiamente una sofferenza assai molesta, ma giammai pericolosa, rarissimi casi eccettuati. Il malessere che si sviluppa sul principio e il patimento che susegue si manifestano con forme diverse.

I fumatori perdono subito ogni desiderio del sigaro o della pipa. Molto prima delle sofferenze ad ogni fumata osservano con sospetto il loro sigaro quasi che sembrasse loro d'un gusto diverso del solito. Coloro, invece, che annasano tabacco, ripetono le prese con una specie di furia nervosa finchè sopraggiunge il male. I buongustai e bevitori trovano cattive le vivande e di pessima qualità i vini. Anche in questa gente il male è preceduto da una specie di angustia e da un bisogno di biasimare. I chiacchieroni e gli amanti della conversazione diminuiscono il favellare; i taciturni al contrario divengono più ciarlieri, e ciò sempre prima che il male cominci.

Nel sesso gentile il mal di mare si manifesta in un modo affatto particolare; anzitutto le donne diventano pieghevoli, condiscendenti, non danno più negative, non contrastano. Nella vita coniugale questa condizione, ove non portasse seco altri inconvenienti, sarebbe assai salutare e riparatrice di molti guai.

Generalmente è dunque preferibile dire alle donne che tutte possono soffrire il male di mare. Certamente però sonvi di quelle che non soffrono e vincono il mare; allora le loro compagne ne soffrono doppiamente. Ma sono rari casi. Il primo sintomo del male è l'inquietudine, cui succede un agire espansivo, cordiale, un atteggiarsi mollemente, un sogguardare languido che, senza una diagnosi analitica, può facilmente trarre in errore; si può credere che tutto ciò provenga dal cuore, mentre deriva dallo stomaco: l'apparente capitolazione si riduce invece ad una resa. Appena si manifesta un leggero pallore ed un vivace risplendere degli occhi, scorgonsi delle contrazioni agli angoli della bocca, le labbra perdono il colorito e quanto più la paziente si sforza di padroneggiarsi e di mentire il suo stato, tanto più precipitosa è la catastrofe; la pupilla s'ingrossa, gli occhi si socchiudono, la mano tocca ora la regione dello stomaco, ora la fronte, finalmente questa si piega e sopravvengono gli sforzi del vomito.

Il male di mare abbatte straordinariamente il morale di coloro che ne sono presi; io parlo per esperienza, ed osservai ciò specialmente nell'occasione di trasporti di truppe. Gli uomini più robusti, di una costituzione atletica, si lasciarono abbattere come fanciulli; al contrario, gli organismi deboli, dei quali non era lecito supporre tanto, sopportarono l'agitazione del mare, che vedevano per la prima volta, alcuni puranco senza risentirne la minima sofferenza.

Un soldato del reggimento d'infanteria austriaca, num. 1, uomo assai forte, in una burrascosa traversata fra Ragusa e Ancona con vento impetuoso di sud, dopo lungo patire divenne maniaco furioso e dovette essere deposto in Ancona in quello spedale dei pazzi, dove gli fu messa la camicia di forza. Quest'individuo sofferse assai, ma non voleva fare cosa alcuna che a suo sollievo gli era consigliata ruggiva, imprecava, finchè gli si sviluppò una congestione cerebrale che lo rese maniaco. Quando fu a terra, dopo pochi giorni risanò completamente ed uscì dallo spedale.

In Sicilia, a Siracusa, vidi un curioso monumento sepolcrale di un principe siciliano, morto in conseguenza del male di mare. Curiosa è l'epigrafe, che dice: *Obiit auctoritate maris.*

Naturalmente per conoscere se veramente sia stato questo un caso di mal di mare bisognerebbe sapere appuntino tutte le circostanze; sarebbe però un caso di morte unica.

A bordo una madre, che allattava il suo bambino, perdette improvvisamente il latte e per la sua esaltazione e pel suo lamentarsi, accoppiandosi al bambino, affamato e piangente, era presso a divenire demente. Il bambino fu abbastanza quietato mercè latte di mandorle e di noci, ed un marinaio lo prese sulle braccia, e siccome costui era abituato al movimento della nave ed a bilanciarsi in mezzo alle oscillazioni, il bambino non si risentiva del moto del bastimento e si addormentò, sebbene avesse ricevuto una debole nutrizione. Appena sbarcata a terra, la madre si trovò di nuovo in pieno possesso del suo latte, e felice di poter offrire alla sua creatura il naturale e benefico cibo. Ho osservato che i bambini in braccio di marinai non diventano mai ammalati di mal di mare.

Un curioso caso mi si presentò con una compagnia di saltatori e cavallerizzi che da Smirne si recavano in Alessandria d'Egitto sopra un piroscafo del *Lloyd*. Nessuno si aspettava che costoro, colle abitudini di equilibrio corporale e di palleggiarsi nell'aria, potessero essere attaccati dal male di mare.

Il tempo non era burrascoso, ma il mare un po' agitato e bastò perchè tutti, dal direttore ch'era contemporaneamente atleta fino ai *clowns*, si ammalassero: le donne della compagnia soffersero terribilmente. Due giorni dopo il loro arrivo in Alessandria essi non erano ancora in istato di presentarsi al pubblico ed avevano la testa pesante.

Molto degno di considerazione è il cosiddetto male indiretto, o di reazione, che non di rado si verifica. In alcuni individui il soffrire allo stomaco ed al capo cessa appena il bastimento riprende lo stato di quiete oppure appena essi mettono piede a terra. Allora eglino sentono una gran fame ed il piacere di sapersi ristabiliti fa loro dimenticare tutto quello

che hanno patito. Altre persone vi sono che a bordo soffrono assai poco, ma dopochè hanno abbandonata la nave, per dei giorni parecchi sentono a terra un malessere molesto, onde non si liberano che lentamente. Ebbi a vedere una signora legata sulla coperta sopportare 18 ore di burrasca seduta sulla sua sedia da bordo senz'accusare il più piccolo sintomo di male di mare, e poi, giunta in porto, soffrire per due giorni tanto, come se si trovasse a bordo presa dal male. Chi spiega simili circostanze? Nè è certamente più dubbio che la fantasia, l'angustia morale esercitano grande influenza in questa temporanea malattia, e quand'altro non bastasse è sufficiente a dimostrarlo il sopraggiungere di un pericolo a bordo. Se per esempio sorge un grido *al fuoco*, o di arenamento o di affondarsi della nave, tutti i malati di mal di mare sono tosto guariti o convalescenti, ed aiutano a lavorare, a pompare, a salvare, a spegnere.

Alcuni in battelli a remi con mare mosso nulla soffrono finchè remano pur essi; ma sentono il male appena il battello ritorna fermo, accusano allora bucinamento d'orecchi e capogiro. Conosco una signora la quale non può guardare a lungo dalla finestra un bastimento ancorato che vivamente oscilli nel mare senza provare gli effetti del mal di mare.

Uno dei miei amici, che meco aveva sopportato sopra una fregata corazzata una piccola burrasca ed aveva assai patito, dopo venuto a terra si fece fotografare entro una cabina da bordo nello stato di sofferenze del male di mare, e tanta doveva essere in lui l'impressione dei patimenti passati da assumere nella posa e nelle contrazioni del volto l'immagine più perfetta della realtà.

Un ufficiale, il conte B., appena sceso a terra e sentendosi bene, fu invitato a prendere il thè con tutti i passeggieri. Messisi questi a scherzare sulle peripezie del viaggio e ad imitare il movimento degli oggetti sulla nave muovendo le scranne ed i tavolini, sebbene invano il conte B. ed io li pregassimo di desistere, il conte B. di lì a poco fu preso da tutti i sintomi del male, dovette uscire e patire i più violenti assalti del male di mare come se si trovasse in mezzo alle onde agitate.

Consimile caso avvenne in Ragusa dove una signora, ch'ebbe a soffrire una burrascosa traversata sul mare, per lunghi mesi non potè più sopportare il viaggiare in carrozza.

Vi sono persone che non si abituano mai al mare, fra cui perfino vecchi ufficiali di marina, i quali ciononostante curano ed adempiono i loro difficili doveri puntualmente e coscienziosamente. Aveva una volta un collega che, quando montava la guardia, si portava seco sempre delle mele, asserendo che gli diminuivano il soffrire, senz'evitargli però il vomito, cui egli dava sfogo in modo da non essere veduto dall'equipaggio. Un

altro ufficiale di marina, che fece due volte il giro del globo e si rese noto per molte pubblicazioni importanti soffre dal momento in cui viene levata l'àncora fino al serrare delle vele in qualche rada; egli lavora però ugualmente a bordo e dopo ogni viaggio pubblica le sue memorie. Il vice ammiraglio austriaco D..., un danese, uomo di mare incanutito nel servizio sulla flotta, sopra le navi a vela stava perfettamente bene collo stomaco, ma sulle navi a vapore con mare alto non poteva evitare di soffrire. L'ammiraglio Nelson pure non poteva resistere al male di mare. All'opposto v'hanno persone, perfino dei paesi interni e di meschino aspetto, che non se ne risentono menomamente.

Uno dei rimedii contro questo male vogliono siano le battiture o la paura di quelle, rimedio che del resto ben poco si raccomanda. In tempi passati questa medicatura drastica fu adoperata sui mozzi, e dicesi che di sovente le botte facessero loro sparire ogni traccia di incomodo allo stomaco, bastando talvolta la sola minaccia ad impedirlo. Nella marina inglese si adoperava questo sistema propriamente nell'intimità dell'amicizia e da camerata, in ispecie fra i giovani cadetti di marina in *camera charitatis*, perchè nessuno assumeva volentieri il servizio di guardia col mal di mare, e questa panacea sembra sia durata lungo tempo.

Anche gli animali non vanno esenti da questo incomodo, nemmeno i dotati dalla natura della massima agilità ed equilibrio, nemmeno le scimmie e gli uccelli; soltanto i serpenti mostrano d'esserne liberi. Al rollio della nave le bestie sono prese come da paura e molte cercano l'uomo quasi a propria tutela. La scimmia, che ci rassomiglia ed imita cotanto, soffre precisamente come l'uomo. Essa cerca di essere presa in braccio, allora si dimostra contenta e riconoscente con baci e sorrisi. I gallinacci ed i volatili soffrono assai il moto del mare, diventano melanconici e dimagrano. I galli cessano dal cantare; soltanto le anatre continuano a gracchiare anche se le onde passano loro sopra. Il maiale si manifesta generalmente indifferente e continua a mangiare e si irrita grugnendo allorchè l'agitazione della nave è grande. Gli uccelli cantori ed i pappagalli appesi in gabbie cessano dal cantare. I gatti si spaventano e corrono a nascondersi; i cani perdono l'appetito e diventano nervosi. Gli animali più difficili a domarsi ed a tenersi legati, come i buoi ed i bufali, i quali vengono issati a bordo con i piedi, il corpo e le corna avvinti di funi, appena il mare si mette in agitazione diventano mansueti e buoni, lasciansi avvicinare dall'uomo e gli prendono il mangiare dalla palma della mano; lo stesso succede dei cavalli. In un trasporto di cavalli costosissimi per la casa imperiale ebbi occasione di fare delle osservazioni speciali. I cavalli arabi, ognuno de'quali aveva la sua stalla, furono

puliti e nutriti dai loro stessi guardiani arabi. Al di fuori di Candia il vapore-trasporto *Lucia* fu assalito dal temporale. Le magnifiche bestie abbassavano le orecchie, muovevano l'occhio languidamente, rifiutavano il cibo, soltanto si dissetavano più di sovente. Il guaio fu quando pur anco gli inservienti, italiani ed arabi, caddero assaliti dal male di mare. Allora il colonnello Brudermann, capo-direttore di questa spedizione, ordinò che i marinai pulissero i cavalli e li lisciassero colle spazzole. Collo spirito inventivo che distingue i marinai, questi presero le giacche ed i fez degli attendenti infermi e con questo stratagemma si avvicinarono ai cavalli, pronunciando alcune parole in arabo, che avevano apprese udendole ripetere giornalmente, ed i cavalli fecero loro la più amichevole accoglienza. Allorchè la nave, dopo 9 giorni di traversata, gettò l'àncora, le bellissime bestie si diedero a nitrire fortemente dalla gioia; quando poi li calarono a terra e sentirono sotto i piedi il terreno sicuro, le loro dimostrazioni di allegria non ebbero limite.

Gli animali selvaggi, come leoni, tigri, iene, pantere, in alto mare soffrono, ammutoliscono e lasciano avvicinare i guardiani senza pericolo.

Malgrado questi differenti sintomi, malgrado i medici di bordo, che di sovente patiscono essi stessi del mal di mare, nè si sentono nel caso da dar consigli altrui, questa malattia è pur sempre un indovinello. L'unica teoria accettabile è che per i movimenti del sollevarsi e dell'abbassarsi della nave, pel suo rollio come pel suo battere col centro sulle onde succedono nel corpo umano istantaneamente un' anemia ed un' iperemia (concorso repentino di sangue), come avviene ad esempio nel tubo di un barometro da bordo, in cui si vede l'improvviso salire e discendere dell'argento vivo quando il barometro non è con cura appeso in un doppio bilanciere e riparato convenientemente da questa influenza. A favore di questa definizione del male di mare militano le circostanze che più giovano a calmarlo, come il soggiorno nel centro di rotazione della nave, la posizione orizzontale, oppure il letto pendente. Chi non è sensibile a questo repentino salire e scendere del sangue, che in molti si manifesta anche con momentanee forti battute al cuore, non soffre.

Spiegare il male di mare colle vertigini comuni è un errore, poichè vi sono individui che sopportano assai bene l'altalena, il barcolllo e camminano sui più stretti ponticelli, s'arrampicano come capriuoli lungo il pendio di una nuda roccia senza temere e senza esser presi da vertigine; ed altri che alla Borsa speculano, guadagnano e perdono senza capogiri malgrado l'agitazione del sangue, ma a bordo di una nave cadono sùbito malati di mal di mare e soffrono perfino al più piccolo moto.

Quest'azione diretta sullo stomaco che toglie ogni appetito è per noi

di certo assai incomoda, sebbene un francese che assisteva al nostro pranzo sopra una fregata in mezzo all'agitata baia di Beirut e che fu poi preso dal male, dopo il rigetto, nel congedarsi mi dicesse: *Voilà les avantages du mal de mer, au lieu de faire ma visite de digestion, je rends le dîner.*

Fidenti dunque ed allegri — fuori in mare! La varietà, l'attrattiva, l'affascinante vicenda di luce e di ombra che la vita sul mare ci offre meritano pure un sacrifizio, compensato d'altronde largamente dalla liberalità e grandiosità dei concetti e delle vedute, onde, accarezzati dalla brezza marina, ci è dato fare tesoro.

E. LITTROW.
(Versione di E. Tergesti.)

PROGETTO DI UN CANALE TRA IL VOLGA ED IL MAR CASPIO. — Il sig. C. Spalding, ingegnere americano, che ha visitato di fresco l'Europa, ha progettato, durante il suo soggiorno in Russia, di unire il Mar Nero col Mar Caspio.

Secondo lui il Caspio occupa le parti più basse di un vasto bacino che si estende nella parte meridionale dell'impero russo in mezzo a delle terre che separano l'Europa dall'Asia. Vi si versano due grandi fiumi, il Volga e l'Ural i quali coi loro sedimenti hanno coi secoli diminuito le dimensioni del Caspio e ne hanno accresciuto il fondo. Col tempo per l'azione continua di questi effetti il Caspio sparirà e si formerà un grande deserto in mezzo all'impero russo e nascerà un mutamento climaterico, considerabile in quella regione che influirà sulle regioni circostanti. Il signor Spalding per arrestare questa trasformazione lenta, ma infallibile, e per procurare a queste regioni dei grandi vantaggi commerciali, politici, industriali e sociali, propone di unire il Caspio al Mar Nero con un canale lungo 266 chilometri.

La differenza di livello dei due mari formerebbe naturalmente delle grandi cataratte che si potrebbero adoperare per la formazione economica di un canale largo e profondo di comunicazione regolando convenientemente la primitiva trincea. Il signor Spalding propone anche di creare una comunicazione fra il Don e il Volga per riempire più rapidamente il Caspio e per giovare alla prosperità di tutta la regione.

(Annales du Génie Civil).

ARIETE-TORPEDINE SARTORIUS. — Si legge nel *Times* la seguente descrizione del bastimento disegnato dall'ammiraglio Giorgio Sartorius: « Per quanto i particolari siano sempre allo stato d'incubazione possiamo affer-

mare che è di media grandezza e, paragonato con la lunghezza, sottile per ottenere la massima velocità e che la prua e la poppa saranno entrambe armate di sperone.

Benchè peschi solamente circa 14 piedi, la sua immersione sarà sufficiente.

Il ponte, o meglio, quella parte di costruzione che si vedrà sopra l'acqua, sarà cilindrica, ma abbastanza convessa per deviare un proiettile. La qual forma nella costruzione non rende necessaria una grave corazzatura, la quale crediamo che avrà lo spessore di tre pollici, ma si estenderà per un arco non interrotto da sotto la linea d'acqua e sopra il ponte, in modo da difendere tutte le parti vitali del bastimento. I fianchi sotto acqua saranno di sola lamiera di ferro, ma lo spazio tra il fondo e la carena sarà riempiuto di cemento e indurito.

La corazza sarà probabilmente di lamine d' acciaio la costruzione delle quali occupa ora l'attenzione delle autorità del cantiere. Il nuovo ariete non porterà cannoni di sorta. Insomma tutto il suo apparato offensivo sarà sott' acqua ed esporrà al nemico totalmente il ponte convesso e l'alberatura. La prua e i fianchi del bastimento saranno forniti di torpedini simili a quelle del Glatton; la prima sarà disposta in modo da potere scaricare le sue torpedini verso il nemico prima di investirlo con lo sprone. Inoltre il bastimento porterà un paio di tubi da siluri al centro. I proiettili Whitehead con cui verrà armato saranno di un tipo migliorato, con una velocità tanto superiore a quella descritta da lord Beresford che si spera di ottenere 24 nodi all'ora. Il bastimento insomma combinerà la velocità e la invulnerabilità insieme ad una grande potenza offensiva ed offrirà una mira scarsissima. »

ZATTERE-RAZZI. — Il signor Ramus inventore della zattera-razzo ci dà la notizia che l'ammiragliato ha preso per la seconda volta in esame la sua invenzione che è nè più nè meno una zattera (che porta una carica di materie esplodenti assai grande da distruggere una nave) con un razzo che sta sopra quella attaccatovi sicuramente. Quando il razzo è acceso, la combustione fornisce la forza propulsiva che spinge la zattera sull' acqua nella direzione voluta. La precipua singolarità della invenzione sta nella costruzione della zattera, il cui fondo è formato da tre o più piani inclinati consecutivi che le concedono di poter passare uniformemente sulla superficie del mare con una velocità reputata sinora impossibile. L' ingegnere dell'ammiragliato ha fatto vedere che la più grande resistenza che l'acqua può opporre a dei galleggianti costruiti in tal modo, a qualunque velocità, non può mai oltrepassare un ottavo dell' intero peso.

E questo fu chiarito ulteriormente da molte esperienze fatte con le zattere dei razzi.

E lo stesso si vide dopo le esperienze fatte a bordo del bastimento di S. M. *Excellent* alcuni anni or sono, cioè che la combustione di un razzo fornisce la forza di propulsione molto più grande di quella necessaria per vincere la resistenza dell'acqua ad una zattera-razzo, di guisa che vi sarà sempre un'immensa forza di riserva da giovarsene per accelerare la velocità della zattera quando arde il razzo. Il signor Ramus ha sottoposto all'ammiragliato un rapporto nel quale dimostra che una zattera-razzo di 50 tonnellate può essere condotta sull'acqua alla velocità di 275 miglia inglesi all'ora e spinta alla distanza di circa quattro miglia. La zattera-razzo è condotta ove si vuole da un timone fisso di metallo sottile, dimodochè può essere lanciata contro un bastimento o qualunque altro oggetto sul mare o vicino al mare con precisione perfetta. La spesa per una zattera-razzo di 50 tonnellate non passa le 1200 lire sterline, e per una zattera-razzo da 10 tonnellate (che è la forma più maneggevole e utile) 250 lire. E pure pochi di questi arnesi a buon mercato, ben diretti, in poche ore distruggerebbero una flotta di bastimenti in ferro corazzati.

(*Army and Navy Gazette*).

VITREOUS SHIP SHEATING. — Leggesi nella *Kieler Zeitung* (Giornale di Kiel):

In Wilhelmshafen, porto di guerra germanico, si sono fatte testè le prove di una invenzione inglese assai importante per la marina. Queste prove non erano che la rinnovazione delle esperienze pienamente riuscite in Inghilterra del rivestimento patentato di B. E. Thompson, col quale egli ricopre il corpo delle navi in ferro. Consiste in una materia di ferro e di vetro rassodata mercè un forte riscaldamento ed applicata allo esterno della nave per proteggerne le pareti. L'inventore chiama questa materia *Vitreous Ship Sheating*. Prima si tinge la parete di ferro della nave con una materia viscosa, poi vi si applicano le piastre Thompson. Esse si uniscono tosto col ferro in guisa tale da non lasciarsi più separare anche adoperando i più taglienti istrumenti. Si forma così un rivestimento che preserva il ferro dall' ossidazione e diminuisce assai l' adesione di conchiglie e di altri elementi del mare alla chiglia, facilitando nello stesso tempo il ripulimento di questa.

Per gli esperimenti a Wilhelmshafen fu destinata la *Boreas* e l'inventore ne ha ricoperto colla sua vernice una parte dello scafo.

E. T.

CARLO WEYPRECHT E IL RITORNO DELLA SPEDIZIONE AUSTRIACA. — Alla fine di dicembre del 1876 il luogotenente di vascello della marina austriaca Carlo Weyprecht, capo della spedizione al polo Nord, chiudeva la serie delle sue conferenze in Vienna innanzi ad elettissimo pubblico. Il tema da lui scelto concerneva naturalmente le vicende di quella spedizione ed i numerosi suoi uditori lo ascoltarono fino all'ultima parola colla più benevola attenzione.

« La nave che per due lunghi anni fu nostra patria (diceva il Weyprecht), che ci aveva trasportati oltre a tanti pericoli, guidandoci da ultimo a non più sperate scoperte, dovette alfine essere abbandonata. Mercè i lavori non interrotti durante tre mesi d' estate avevamo acquistata la certezza essere impossibile ormai di liberare il bastimento dai ghiacci che fino dal principio l' avevano ridotto un tronco procedente alla cieca senza propria volontà. Sotto la chiglia il ghiaccio aveva uno spessore troppo forte per poter essere spezzato dai nostri utensili. Allorchè noi con seghe e scalpelli avevamo distaccata la maggior parte della superficie di ghiaccio urtavamo sopra nuovi strati più forti e più densi in ragione diretta della pressione che esercitava quella vasta zona ghiacciata che ci stava d' intorno e che ci presentò lo spettacolo della più desolante solitudine durante i 6 mesi del primo inverno che passammo in quelle regioni. Le nostre aste più lunghe penetrarono fino a 30 piedi di profondità. Ciò che vi fosse più sotto era un mistero. Soltanto qua e là all' orlo di spezzature recenti era dato volgere uno sguardo nella profondità.

» Il secondo anno nell' estate ci fu una diminuzione di 4 piedi nella superficie e di tanto era stata sollevata la nave dal suo letto di ghiaccio per le pressioni laterali; uguale circostanza doveva rinnovarsi nell'estate che stava per sopraggiungere; nell'autunno vegnente il bastimento sarebbe coi fianchi liberi dai ghiacci fino quasi alla chiglia ; avrebbe dovuto quindi rovesciarsi sulla banda. Esso era quindi indubbiamente perduto per noi e già verso il finire della seconda state avevamo dovuto sorreggerlo con grandi travi perchè non si rovesciasse.

» La possibilità che il *Tegetthoff* nel corso degli anni ricomparisca in un qualche luogo esiste ; la probabilità è però così minima, come per un singolo individuo quella di guadagnare il primo premio in una lotteria. A quest'ora il *Tegetthoff* o è per metà fatto in pezzi e gettato a ridosso della spiaggia di Franz Joseph-land (terra di Francesco Giuseppe), oppure gli urti dei ghiacci l' hanno schiacciato, ed esso è quindi andato a fondo.

» Uno degli ufficiali nel consiglio dell' ufficialità aveva presentata la

proposta di costruire delle case alla spiaggia, di collocarvi tutto ciò che potesse essere necessario per il mantenimento e per la conservazione della loro vita e di dedicarsi per un terzo anno alle osservazioni scientifiche, che presentavano di certo un altissimo interesse. Queste osservazioni per la posizione malsicura della nave non si erano potute proseguire che per una parte del secondo inverno ed erano perciò rimaste sospese. Ma ad una simile proposizione non si poteva prestare orecchio. Un terzo anno trascorso senza la protezione e le innumerevoli comodità che offre una nave avrebbe assai probabilmente indebolito l'equipaggio, sicchè la ritirata, già così penosa, prevedibilmente sarebbe terminata in una catastrofe.

» Il 20 maggio 1872 eravamo 23 persone pronte al ritorno colle cinghie attaccate alle slitte e così prendemmo commiato per sempre da quell'avanzo della nostra patria. »

Dopo una pausa, dedicata a riflessioni intorno alle sensazioni provate da tutta la comitiva in quel momento e sulla influenza morale che sopra ognuno dovevano esercitare la necessità di stare uniti, la previsione dei grandi pericoli imminenti, la paura di sparire nei ghiacci e d'altro lato la contentezza di riedere verso l'Europa, il dotto ufficiale di marina continuò: « Avevamo un'amara sensazione nell'anima di fronte alla previsione che i risultati, per cui da due anni tanto avevamo lavorato e patito, che ci erano costati sì grandi sacrifici, dovessero rimanere ignoti al mondo ed agli amici, lasciando noi le scoperte e la vita nei ghiacci. Non è facile trovare un'impressione sì terribile come quella dello sparire sott'acqua e di essere esposti alla ingratitudine ed alla taccia d'incapacità in condizioni dove spesso olstanto la fortuna, non l'umana potenza, può essere di guida a risultati finali. Doppiamente ci pesava questo pensiero nella nostra posizione, poichè già durante i nostri preparativi per la spedizione eravamo stati l'oggetto d'accuse di leggerezza e di insensatezza nel voler esporre dei marinai meridionali, fisicamente più deboli, ai rigori della natura del polo artico. Questa preoccupazione per i risultati ottenuti ci dominava tutti da colui che aveva la suprema responsabilità fino all'ultimo marinaio.

» I giornali e tutte le raccolte scientifiche di qualche valore trovavansi in una cassetta di latta circondata di legno. Per i marinai questa cassetta col suo contenuto era un oggetto di venerazione. Siccome dei viaggi al polo Nord sapevano tanto quanto della luna o e dei suoi abitanti, ritenevano quei paesi come del tutto sconosciuti e presentivano in quel tesoro di carta scoperte della più alta importanza e di grandi conseguenze. Nominavano la cassetta « le frutta primaticce » e la trattavano come se contenesse delle pietre preziose che dopo il ritorno sarebbonsi distribuite fra di loro.

» Ad ogni operazione di imbarco o di sbarco sulle o dalle scialuppe sulle slitte udivasi il grido: « Attenti alle frutta! » Tutti si sarebbero precipitati dietro la cassetta se la sfortuna l'avesse fatta cadere in mare.

» Molto spesso nel corso del viaggio di ritorno ci parve che la cassetta ed i suoi portatori a stento avrebbero raggiunta la meta. Nelle prime ore dopo abbandònato il bastimento cominciarono delle difficoltà interminabili.

» I viaggi di prova colle slitte nelle vicinanze del bastimento ci avevano fatto credere che saremmo stati bastanti in sette uomini a trascinare una slitta od una scialuppa. In questa guisa avremmo potuto portare con noi tutto il nostro materiale in due file. Ma appena fuori del perimetro di ghiacci intorno al bastimento ci apparve evidente che non bastavano 7 uomini a trascinare le slitte e le scialuppe dal loro posto.

» Il primo giorno di lavoro ci offerse la sicurezza di dover rifare cinque volte ogni pezzo di strada. »

Il Weyprecht giudica ed osserva i modi di viaggiare nelle regioni del ghiaccio e paragona le esperienze fatte dalla spedizione austriaca con quelle recenti della spedizione inglese fornita, com'è noto, di tutti i mezzi d'aiuto suggeriti dalla nuova meccanica, senza riguardo a spesa, la quale spedizione aveva però dichiarato che « il polo Nord non si può raggiungere. »

« La cosa più importante in un simile viaggio è la scelta del vitto, di cui le basi condizionali ci sono date dal genere dei trasporti, cioè grande forza nutritiva in piccolo volume e piccolo peso; cibi che non necessitino una lunga cottura e che possano servire anche senza bisogno di cottura. I nostri viveri consistevano in piselli, in *pemmikan*, ossia carne di bue col grasso disseccata e polverizzata, carne in conserva, biscotto, farina, cioccolata; poi olio di balena e spirito quale materiale da accendere. Il consumo giornaliero era di 46 funti, cioè 2 funti nominali di nutrimento per persona, in realtà però funti $1^{3}/_{4}$, poichè dovevasi calcolare il materiale da ardere e l'impaccatura.

» Questa quantità di nutrimento, che di poco fu aumentata mercè la caccia, si dimostrò sufficiente.

» I viveri che portammo con noi nella ritirata si sono eccellentemente conservati. I grani di pisello, la carne disseccata e quella conservata in scatole con farina per legare il grasso ci diedero non solamente una zuppa consistente e nutritiva, ma benanco di eccellente sapore; specialmente il pisello è in regioni fredde una provvista da viaggio insuperabile.

» Allorchè giungemmo a bordo dello *schooner* russo vi trovammo carne di renne, carne fresca e salata di salmone, burro, uova d'alca, in

breve cose che sarebbesi detto ci dovessero parere i più fini e ghiotti bocconi. Soltanto nei primissimi giorni mangiammo abbondantemente di questi cibi, ma bentosto ritornammo alla nostra zuppa di piselli e riprendemmo i nostri recipienti da cuocere già passati in possesso dei Russi. Questa zuppa è così eccellente ch' io non esiterei a farne uso anche in mezzo agli agi dei paesi inciviliti.

» La cioccolata era ogni giorno distribuita all'ora del riposo, e si mangiava in pezzi. Essa è potente per la nutrizione ed assai appetitosa. Le due nutrizioni alla mattina ed alla sera erano di cibi caldi; dopo la prima succedevano 4 ore di lavoro in media, poi due ore di riposo e di nuovo 4 ore di lavoro. Durante il riposo distribuivasi la razione di pane (7 lotti) ed una tazza di thè bollito in comune. Quando le circostanze non erano favorevoli, e che ne poteva conseguire una notevole perdita nel cammino, io faceva distribuire i viveri sempre alla stessa ora e credo che questa regolarità ha in massimo grado contribuito al generale benessere sanitario. Quando in seguito lo stato dei ghiacci cominciò ad essere più favorevole non fu naturalmente possibile lo attenersi ad ore fisse.

» Noi eravamo già da un mese in cammino e ci trovavamo per le disperate circostanze pur sempre nelle vicinanze del punto di partenza; si dovette quindi prendere seriamente ad esame l'eventualità di un esito infelice del nostro viaggio di ritorno.

» Io non dubitava menomamente che non saremmo stati almeno in caso di raggiungere la costa di Novaia Zembla, ma questo poteva succedere così tardi entro l' anno da trovare quelle acque già abbandonate dalle navi norvegesi e russe che nella stagione vi si recano a caccia.

» Noi saremmo stati nel suesposto caso obbligati a consumare il deposito di viveri del conte Wilczek ed a nutrirci durante l' inverno colla caccia.

» In queste condizioni io stimai utile consiglio di cominciare ad abituarci al gusto dell'olio di balena ed alle carni più pesanti di altri animali. Per dare l'esempio ai marinai, tagliai col coltello dalla prima foca uccisa un pezzo di carne e lo mangiai, o piuttosto inghiottii colla mia razione di pane in presenza di tutti; confesso però che sentii molta ripugnanza. La mia dichiarazione che il sapore era eccellente e la fame spinsero in seguito gli altri ad imitarmi. Di giorno in giorno si mutavano i cibi per introdurre quelli col grasso di pesce e dopo una settimana noi eravamo al punto da udire dei lamenti se nell' ora del riposo la razione di pane non era accoppiata ad una razione di lardo di foca.

» Abitualmente ad ogni distribuzione di viveri nell'ora di sosta si consumava il lardo di una piccola foca. La nausea prodotta da questo

lardo così pesante e grondante di olio proviene dal rifletterVici coll'immaginazione, ma sparisce tostochè colla forza della volontà la esitanza sia vinta. Il suo sapore di olio di balena è assai lieve, se il lardo è fresco o gelato; soltanto in istato di cottura tramanda un odore che lo rende disgustosissimo.

» Di carne di animali marini si fece poco uso nel viaggio di ritorno e soltanto da alcuni. La carne di foca, per la gran massa di sangue che contiene, è assai densa ed oscura, quasi nera, e in confronto del lardo bianco e risplendente e non provoca l'appetito.

» Al contrario la carne dell'orso bianco, di cui il lardo puzza assai d'olio di balena, è immensamente appetitosa e gustosa come la carne di bue. In istato di cottura e poi gelata e condita col sale è un cibo molto piacevole.

» Le mie osservazioni mi hanno insegnato di raccomandare ai viaggiatori artici d'abituarsi più presto che sia possibile ai mezzi di sussistenza offerti dalla natura dei luoghi. Se si calcola la quantità di nutrimento consumata nella nostra ritirata unitamente al prodotto della caccia come sufficiente a conservare le forze in così notevoli fisiche privazioni e sofferenze si ha per un servizio di slitta di 8 uomini per 90 giorni una quantità di viveri pesante 1440 funti di Vienna, che devono essere impaccati sopra una slitta. Le nostre slitte portavano nel distaccarsi dalla nave ognuna 1800 funti; oltre a ciò avevamo la scialuppa, poichè un viaggio nei paesi glaciali senza questa è inattuabile. La scialuppa deve essere posta in modo da poter essere trasportata dalle slitte. Noi dovevamo oltre a ciò essere apparecchiati ad un viaggio di mare piuttosto lungo ed anche ad un eventuale cammino entro neve profonda. »

Il Weyprecht fece una descrizione attraente delle spaventevoli difficoltà del viaggio su quelle vaste superficie di ghiaccio.

« Il 18 giugno al 79°,45' c'imbarcammo nella scialuppa all'estremo angolo della terra del ghiaccio. Malgrado un costante ed arduo lavoro, dopo 28 giorni ci trovavamo soltanto a 5 miglia dal punto d'imbarco, sebbene avessimo in media fatto un cammino di 25 miglia almeno. Se la terra scoperta e le superficie dei ghiacci non ci avessero impedito d'inoltrarci verso nord, in questo momento, mentre da quanto appariva si procedeva in linea di sud, noi saremmo stati da 20 a 30 miglia più al nord del *Tegetthoff*.

» Fino ai primi di luglio io concedetti un giorno di pausa ogni qualvolta mi persuadeva che le condizioni dei ghiacci non ci potevano permettere tali progressi da valere ad indennizzare il lavoro impiegato. In tal guisa noi eravamo nel pieno possesso delle nostre forze allorchè giunse

il momento in cui richiedevasi un più energico lavoro; allora con un riposo di sole 2 ore ci trovammo nel caso di lavorare 20, fino 24 ore di seguito, specialmente quando il ghiaccio era ben distribuito.

» Se fossimo stati costretti ad affaticarci in condizioni climateriche, come fu in primavera, nel primo mese, dopochè abbandonammo il bastimento, non saremmo giammai ritornati in patria; avremmo raggiunta la Novaia Zembla come gl'Inglesi il polo nord.

» Se il capitano Nares avesse spinta la sua spedizione nelle slitte verso il nord da luglio a settembre, il risultato probabilmente sarebbe stato più fortunato. Si può con sicurezza predire che anche allora il polo Nord non sarebbesi propriamente raggiunto, poichè le difficoltà degli alti strati di ghiaccio anche nell'estate sono pur sempre troppo grandi per concedere il libero passaggio di così notevole estensione, ma in ogni modo il capitano Nares sarebbe andato più in là delle 36 miglia che la comitiva percorse in slitte e non vi sarebbe stata parola dello scorbuto che si manifestò per le colossali privazioni sofferte. »

Inconveniente particolare nei viaggi invernali e di primavera il capitano Weyprecht dice essere la sete, come conseguenza del gran freddo.

« La grande resistenza dei marinai austriaci in confronto dei marinai inglesi il Weyprecht l'attribuisce alla circostanza che questi ultimi fino dalla giovinezza indeboliscono la loro salute con frequenti bevande spiritose. Mentre gl'inglesi hanno l'abitudine di distribuire in questi viaggi doppie razioni di spiriti, l'equipaggio del *Tegetthoff* nel primo inverno non ebbe alcuna distribuzione d'acquavite, nella seconda estate una bottiglia al giorno e nel secondo inverno una bottiglia e mezza al giorno per 18 uomini.

» La scarsa provvista di succo di limone ha dato per due anni al comandante del *Tegetthoff* più giovamento che il ghiaccio. La deficienza di succo di limone era grande, sicchè non si poteva farne una distribuzione regolare, e ne ricevevano soltanto quegli individui che presentavano indizio di scorbuto. Invece di questo succo il medico ordinò spesso delle distribuzioni di vino, essendo la provvista di vino assai abbondante. »

Dopo diffuse osservazioni intorno alle condizioni sanitarie ed alla influenza del lavoro, del freddo e del metodo speciale di vita e di nutrizione sugli uomini della spedizione, il Weyprecht chiuse le sue dissertazioni con queste parole:

« Ciò che pesa all'uomo istruito in questi viaggi è l'assenza totale di qualsiasi eccitazione o commozione dello spirito nel momento del riposo. Il pensiero a ciò che il futuro ci nasconde è l' unico che preoccupi lo spirito in questa situazione; ma presto viene il momento in cui colla

maggiore tranquillità ci rassegniamo anche alle più tristi previsioni e si vive soltanto pel presente. Si crede di potere scrivere il proprio giornale di memorie e si vede più tardi che involontariamente esso è divenuto un libro da cuciniere, poichè gli argomenti principali sono il mangiare, il bere ed il dormire. Senza volerlo si cade poco a poco nella condizione degli animali da tiro, che si rallegrano dell'ora del pasto e del riposo. Nè si deve scambiare questo stato coll'apatia. Questo stato è soltanto la conseguenza naturale di una totale deficienza di eccitamento nervoso, l'ottundimento dello spirito e dell'energia prodotto dal timore, o dalla debolezza del corpo. A chiunque vi sarà soggetto il nutrimento dello spirito, in seguito a fatiche e patimenti corporali, sarà per settimane e settimane del tutto nullo.

» Trovo nel mio libro-memoria di quel tempo appena qualche cara parola che indichi come la situazione non avesse in me potuto totalmente sopprimere l'intelligenza, e soltanto qualche rara osservazione che dà prova della grave mia preoccupazione pel destino degli uomini a me affidati; ma il contenuto principale consiste pur sempre di carne d'orso, di lardo, di pesce, di abiti bagnati e di stivali lacerati.

» Se l'uomo in queste condizioni sotto l'influenza di sì gravi impulsi esteriori soccombe apparentemente e non davvero in realtà, egli lo deve a quel profondo sentimento del proprio dovere, alla coscienza dell' obbligo assunto, il migliore motore nelle buone o nelle critiche circostanze della vita che lo sostiene e lo eleva nel rapporto intellettuale. »

(*Versione dal tedesco*. E. T.)

IL « BESSEMER. » — Questo bastimento ha testè subito considerevoli modificazioni. Fu tolta la cabina sospesa, e le estremità basse di prora e di poppa furono portate a livello del secondo ponte. La maggiore capacità interna che si è ottenuta con ciò fu per una estremità adattata ad una cabina di seconda classe e per l' altra all'alloggio degli uffiziali, dell'equipaggio, ecc. Si è levato anche il primitivo ingranaggio da governo, sostituendo in sua vece il nuovo macchinismo di Brotherhood. Una prova ebbe luogo lunedì al largo di Great Grimsby, nella quale si constatò che con 130 tonnellate di carbone a bordo il bastimento filava circa 15 nodi all'ora. Siccome, per altro, il vapore fu sviluppato soltanto fino a 25 libbre di pressione non v'ha dubbio che possa ottenersi velocità anche maggiore. Si trovò che il nuovo meccanismo era piuttosto troppo potente, ma il sig. Brotherhood spiegò come a questo si potesse facilmente rimediare. Il bastimento, però, rispondeva al timone con prontezza. Sebbene i marosi non fossero molto alti, il mare era però mosso notevolmente, di guisa che il *Bessemer* ebbe a subire una dura prova. Tutta-

via non manifestò grande rollio, probabilmente mercè le spaziose carene del basso fondo (di 2 piedi, 6 pollici di profondità) di cui va munito.

(Dall' *Engineer.*)

TEMPESTA A CALLAO. — Il 22, 23 e 24 di febbraio i marosi furono estremamente alti a Callao (Perù). Il luogotenente E. S. Keyser, comandante dell'*Onward*, in un rapporto ufficiale dice che quelli furono i giorni più tempestosi che siansi avuti a Callao da molti anni. Una batteria di mare a casamatta, a circa 900 metri al S. per O. 1-2 O. dell' ancoraggio dell'*Onward* ebbe portato via l'intiero terrapieno e i muri rimasero scoperti fino alle fondamenta. Il forte S. Rosa (a 1000 metri dall'ancoraggio) rimase moltissimo danneggiato e il banco (terrapieno) della batteria da saluti, in vicinanza del medesimo, fu portato via, lungo tutta la sua fronte, per parecchi piedi. Furono pure distrutte alcune baracche, ec.

I marosi sfondarono il molo in parecchi punti, e cagionarono molti danni anche al ponte che lo mette in comunicazione con la terra ferma; danneggiarono parte della ferrovia inglese Callao-Lima, rendendo inservibili per qualche tempo i suoi piani giranti. Le onde frangevansi per tutto in 2 braccia e mezzo d'acqua, e dal basso fondo dell'Whale's Back fino alla punta di Callao, era una massa di rovine.

(Dall'*Army and Navy Journal*).

APPARATO ELETTRICO DEL « TRENTON. » — Diamo qui una breve descrizione dell'apparato elettrico fornito alla nave degli Stati Uniti *Trenton* per esplodere cannoni e torpedini e per chiamare e dare avviso d'incendii in modo automatico.

(*Estratto dal Rapporto ufficiale*).

Al cap. William N. Jeffers, capo dell'uffizio di artiglieria:

Si desiderava pei cannoni e per le torpedini che l' azione del far fuoco fosse sottoposta ad un solo uffiziale collocato in qualche punto centrale, che potesse esplodere qualsiasi cannone quando fosse pronto, da una o da tutte e due le batterie, o quel tanto di batteria che fosse pronta. Quando un cannone è pronto per essere esploso dovrebbe segnalarsi automaticamente all'uffiziale che ha l'incarico di far fuoco. Questo segnale dovrebbe esser dato soltanto quando il cannone è veramente pronto; cioè se il puntatore, dopo essere stato già pronto, desidera di cambiare di mira, il fatto che il cannone non è più pronto dovrebbe essere fatto conoscere all' uffiziale che dà fuoco. Il puntatore del cannone dovrebbe potere impedire che il cannone fosse scaricato

mediante un semplice movimento senza esporre sè stesso ogniqualvolta tale esplosione potesse riescire dannosa al cannone, all' affusto, o agli inservienti del cannone, o a perdere inutilmente un proiettile. Il puntatore dovrà conoscere se l' innesco e gli accessorii sono in buon ordine e ciò indipendentemente dal segnale all' ufficiale che dà fuoco.

L' apparato del *Trenton* adempie a queste condizioni e consiste dell'apparato per dar fuoco, situato sul ponte, di un indicatore a tergo di ciascun cannone, di una unione del filo per ciascun cannone e torpedine, di una connessione per l'innesco di ciascun cannone, di una batteria pei segnali, di una batteria per dar fuoco e del filo metallico necessario per le comunicazioni. L' apparato per dar fuoco contiene un manubrio per ciascun cannone e torpedine, un manubrio per ciascuna batteria, un numero o una lettera segnale corrispondente a ciascun cannone e torpedine. L'indicatore è un galvanometro, il movimento del cui magnete fa apparire due quadranti rossi in un campo bianco. Il suo scopo è d' informare il puntatore che le comunicazioni e l'innesco sono all'ordine. Un semplice aggiustamento per riunire elettricamente due fili è tenuto in mano dal puntatore. Quando il suo cannone è pronto egli fa la congiunzione ; quando non lo è impedisce la congiunzione. Tanto l'uno che l'altro movimento possono farsi in un istante. È assai facile di comprendere l'innesco nel circuito elettrico.

La batteria dei segnali è composta di dodici grandi pile Leclanché modificate e fornisce la corrente-segnale che indica all'uffiziale il quale fa fuoco che i cannoni e le torpedini sono pronte ed ai puntatori dei cannoni che le loro comunicazioni e gl'inneschi sono buoni. La batteria per dar fuoco si compone di venti pile mezzane Leclanché modificate e fornisce la corrente esplosiva pei cannoni e per le torpedini. Il filo metallico per la connessione consiste in un filo che parte da ciascuna batteria fino all'apparato esplodente, per ciascun cannone e torpedine, in ogni caso comunicando coll'indicatore, coll' unione dei fili, coll'innesco e con un filo comune di ritorno da tutti i cannoni alle due batterie. Questo filo comune di ritorno è pure messo in connessione con certe campane.

L'apparato per le chiamate e per dar gli allarmi per gl' incendii consiste in cinque piccoli vibratori, in quattro grandi vibratori, in sette bottoni a pressione, tre tira-campane, una batteria, cinque termostati, un piccolo annunziatore e filo metallico per la connessione. I cinque piccoli vibratori servono per le ordinanze, per la dispensa, per la guardia e pel mastro d'armi. I bottoni a pressione e i tira-campane servono per uso delle campane. I quattro grandi vibratori vennero posti vicino agli alberi di trinchetto e di maestro presso i cannoni ed i camerini per chiamare

l'equipaggio a raccolta di notte e per far segnali alla gente destinata alle polveri quando vi è combattimento. Si potranno far suonare dal ponte o dalla camera del capitano e la corrente per farle suonare è fornita dalla batteria dei segnali di dodici pile precedentemente descritta.

I cinque termostati stabiliti a 140 gradi Fahr. sono posti uno in ciascuno dei quattro depositi del carbone ed uno nella camera generale delle munizioni. L'annunziatore di quattro numeri è usato in connessione dei termostati per dare l'allarme ed indicare la località dell'incendio. La batteria si compone di quattro pile mezzane Leclanché (modificate) e fornisce la corrente per i campanelli e per l'annunziatore. Il filo per la connessione consiste nel filo necessario per far comunicare la batteria, i bottoni a pressione, i tira-campane e i campanelli e per far comunicare i termostati, l'annunziatore e la batteria.

Il filo intorno al bastimento fu condotto attraverso buchi praticati nei bagli e nei pezzi da prora e da poppa e coperto con assicelle di frassino e dove i fili passavano da un ponte all'altro si fece uso di un tubo di ottone per difendere i fili dall'acqua. Tutti i capi dei fili furono saldati e isolati con tubi di guttaperca. L'apparato fu provato dopo che fu tolto dal posto e tutto corrispose perfettamente.

Mi duole di dire che il costo di questi articoli ha sorpassato di molto il preventivo, ma siccome trattavasi in tutto di cose nuove e il lavoro richiedeva grande delicatezza e speciale attenzione sono convinto che ponendo mente a quello che l'apparato fa ed all'esperienza che può ottenersene, il servizio se ne avvantaggerà grandemente. Questo sistema fu inventato dagli uffiziali della stazione delle torpedini e devesi lode speciale ai luogotenenti Converse e Conden.

Con rispetto, vostro servo

K. R. Breese, *capitano della marina degli Stati Uniti, ispettore d'artiglieria, capo di stazione.*

(Dall'*Army and Navy Journal*)

IL « NETTLE » BASTIMENTO-BERSAGLIO. — Il 4 aprile questo bastimento lasciò la rada di Portsmouth e fu ancorato in mare aperto allo scopo di prepararlo per gli esperimenti. È noto che il governo inglese sta costruendo una flottiglia di acciaio non corazzata. Tutto quanto a bordo è necessario, sarà fatto nell' intento di ottenere la leggerezza e la massima velocità Il *Mercury* e l'*Iris* sono in costruzione a Pembroke, e sei corvette, che si chiamano *Champion*, *Cleopatra*, *Curacoa*, *Carysfort*, *Comus* e *Conquest*, sono in via di costruzione presso la ditta dei signori Elder e C° di Glascovia. Le

lastre di acciaio Landore con cui sono formate, non essendo destinate a resistere all'urto delle granate, hanno soltanto mezzo pollice di spessore e fu ridotta la forza tensile del metallo per garantire maggiore duttilità. Le lastre sono fissate alle ossature per mezzo di ribaditure di ferro battuto di tre quarti di pollice, e nello scopo precipuo di vedere come queste ribaditure si comporteranno sotto il fuoco gli esperimenti saranno fatti a bordo del *Nettle* a Spithead. Se le teste delle ribaditure nell'essere colpite da un proiettile saltassero via è evidente che ne risulterebbero deplorevoli avarie fra i ponti, a meno che si possa immaginare qualche precauzione nella forma dei mantelletti per tutelare gli uomini che manovrano i cannoni. Quindi viene la necessità di una prova pratica. Si sta fissando una lastra ordinaria di mezzo pollice a bordo del *Nettle* e vi si stabiliscono delle ordinate a tergo per ricevere gli sforzi, mentre s' innalzano delle lamiere a varie distanze per accertare il loro valore come protezione contro la pioggia delle teste di ribaditure e dei frantumi che si può ben verificare dopo un colpo ricevuto su di un bastimento non corazzato.

(Dall' *United Service Gazette*).

ELETTRICITÀ E ARTIGLIERIA NAVALE. — Supponiamo che sia noto generalmente come coll'aiuto di un ingegnosissimo apparato ideato dal signor W. Froude egli possa prendere un registro continuo, sopra una striscia di carta passata su di un cilindro mosso da un meccanismo a guisa di orologio, del grado di rollio sviluppato da un bastimento e così provarne la stabilità. Questo registro è fatto con una penna di costruzione speciale, attaccata ad una specie di pendolo, che oscilla a sinistra o a destra secondo il rollio del bastimento. Il signor Bessemer adopera un apparato alquanto simile, disposto in modo che quando il pendolo è portato alla perpendicolare, quando cioè il bastimento è diritto, un contatto elettrico avviene fra due fili che formano un circuito connesso colla batteria. Quando il bastimento rolla a destra o a sinistra cessa il contatto. Un cannoniere che abbia il cannone puntato e pronto per far fuoco, invece di aspettare finchè il rollio del bastimento porti al punto la sua mira, preme la manovella per far fuoco e aspetta che il pendolo compia il suo lavoro completando il circuito. Con questo piano è impossibile che il cannone sia esploso eccetto quando il bastimento è diritto e anche allora solo nel caso in cui il cannoniere abbia fatto il suo còmpito.

Lo spazio di cui disponiamo non ci concede di dare estesi particolari, ma possiamo notare che parecchi punti sollevati durante la discussione che accompagnò la lettura dello scritto pare siano stati risolti in maniera soddisfacente.

Il modo di trovare la distanza, secondo il metodo del sig. Kelway, permette ad un cannoniere di puntare il cannone per la distanza e direzione voluta, prima che si giunga al punto del tiro, e in realtà offre maggior vantaggio ad un bastimento che il piano del maggior Watkins non offra ad un cannoniere a terra, e in quest'ultimo caso si deve alzare il cannone dopo data la distanza. Ciò, naturalmente, richiede qualche po' di tempo che, sommato con quello della traiettoria del proiettile, introdurrebbe un elemento di inesattezza nel caso che l'oggetto fosse mobile. Se queste invenzioni ottenessero, anche in parte, un felice successo, una delle difficoltà che accompagnano la formazione degli equipaggi delle navi della nostra marina mercantile in caso di guerra è in parte superata immantinente e su questo campo soltanto le invenzioni sono meritevoli di considerazione.

Non esitiamo ad affermare che, purchè resistano alla prova materiale di fatto, diminuiranno notevolmente la fin qui supposta potenza della torpedine Whitehead, perocchè apparisce evidente che un bastimento che cambia continuamente la sua velocità non offre quelle probabilità di essere colpito come uno che è praticamente costretto di fermarsi o di navigare con movimento lento ed uniforme.

Qualcuno dei nostri lettori rimarrà forse sorpreso nel sentire che il maggiore Watkins ci ha mostrato come si possa permettere al primo lord dell' ammigliarato, seduto a Whitehall, di vedere le posizioni relative dei bastimenti nemici, per esempio al largo di Portsmouth, di dirigere tutti i cannoni che armano i forti e le batterie contro qualsiasi dato punto e di esploderli a un colpo solo di sua propria mano.

Il professore Bell, colla sua invenzione del *Telefono*, ci offre un mezzo di trasmettere all' orecchio del primo lord il rimbombo di questi cannoni e il risultato della scarica.

Noi non ci mettiamo a difendere questo metodo di fare la guerra navale, ma semplicemente richiamiamo l' attenzione su di esso per mostrare fino a qual punto può portarsi l' applicazione della elettricità. Nè è meno importante il ricordare che le altre nazioni hanno la stessa potenza a loro disposizione e quindi importa che noi siamo egualmente in ogni rispetto preparati.

(Dall' *United Service Gazette*).

PARIGI PORTO DI MARE. — È noto che dal 20 marzo fino al 20 aprile scorso fu aperta un' inchiesta alla prefettura di S. Dionigi, ec., ec. intorno ad un primo progetto di incanalare la bassa Senna da Parigi fino a Rouen. Questo progetto dell' ingegnere Legrenée mirava non solo a com-

pletare i lavori anteriori assicurando alla Senna un fondo minimo di m. 2,20 lungo tutto il suo corso da Parigi a Rouen, ma anche a dare ai battelli delle facilitazioni e delle guarentigie nuove.

Ma l' incanalare la Senna soltanto con m. 2,20 di profondità mette molto in dubbio lo scioglimento del problema di far Parigi un porto di mare e garantisce solo un miglioramento della navigazione fluviale, che però non gioverebbe molto alla nostra marina mercantile che è sulla china di una triste decadenza, nè agl'interessi dell'industria e del commercio.

La spesa per questo progetto, secondo l'ingegnere Legrenée, sarebbe di 13 milioni, e non è una somma ingente. Ma se si può dimostrare che aumentando la spesa fino a 24 o 25 milioni si può ottenere un' incanalatura di 3 m. 20, non bisogna indugiare e bisogna incanalare a quella profondità. La quale trasformerebbe il letto della Senna fra Parigi e Rouen in un vero braccio di mare lungo 240 chilom. che lascierebbe passare fino al porto San Niccola di Parigi i bastimenti da 300 a 400 tonn. E così si potrebbero sbarcare a Parigi, direttamente, i prodotti del mondo intero.

Ricordiamo tuttavia che il sig. Leclert, ingegnere distinto della marina, nel 1876 si propose di sciogliere il problema delle relazioni marittime di Parigi e stabilì a 2 m. e 20 la profondità del canale da scavarsi tra Parigi e Rouen e l' 11 agosto 1866 ottenne un decreto.

Con un canale di quella profondità il sig. Leclert voleva rendere possibile un servizio diretto fra Parigi e Nuova York per trasportare le mercanzie con un materiale speciale. di navigazione, s' intende. La traversata, con quel sistema di nave, si poteva fare in 19 giorni.

Secondo sì fatti studii molto possiamo aspettarci da un canale di 3 m. fino a Parigi. Dei costruttori inglesi e francesi offrono di costruire dei bastimenti da mare a elice della portata di *800 tonnellate che non abbiano nemmeno la pescagione di 3 metri*, che farebbero il servizio da Parigi a Buenos-Ayres e il servizio marittimo in tutti i porti d'Europa

Vedete quanta prosperità deve l'Inghilterra ai suoi grandi fiumi! Londra ha il Tamigi, Glascovia ha il Clyde, Liverpool ha il Mersey. In Francia la natura ha fatto meno e l' uomo deve aiutarla. Cominciamo dal migliorare la navigazione della Senna e per farlo dovrebbesi por mente a 11 milioni, quando Glascovia, città di second'ordine dell'Inghilterra, non ha dubitato di spendere 75 milioni per incanalare il suo piccolo fiume e crearvi un porto profondo 14 metri? Ma Glascovia, che prima di esso porto annoverava 14 000 abitanti, oggi ne possiede oltre a 350 000!

(*Annales du Génie Civil*).

EVAPORAZIONE DELLA NITROGLICERINA RINCHIUSA NELLA DINAMITE. — Il capitano del genio F. Hess, direttore del laboratorio del Comitato militare tecnico e amministrativo di Vienna, in una nota recentemente pubblicata fa le seguenti osservazioni:

« Alla temperatura di 70° cent. pochi grammi di nitroglicerina posti in sottili strati entro dei cristalli da oriolo dopo pochi giorni si evaporizzano completamente. Anche alla temperatura ordinaria la nitroglicerina manda dei vapori ed è lecito pensare che dopo questa evaporazione continua la dinamite divenendo sempre più scarsa di nitroglicerina, finalmente dopo un certo tempo deve dare, nella pratica, dei risultati d'esplosione molto minori. Per farne il calcolo furono messi a prova due saggi di dinamite a base di *Kieselguhr*, fabbricati nel 1871 e 72. Uno comprendeva 40 e l'altro 50 grammi di materia e nell'agosto del 1871 e nell'agosto del 1872 furono deposti entro bicchieri mal chiusi in guisa che i vapori potessero uscirne. Da quel tempo la materia esplosiva sopportò, dal momento che fu deposta fino a quello dell'esplosione (settembre 1876), una serie di temperature diversissime, i cui limiti si possono stabilire da — 10° a + 24° centigradi.

Diamo i risultati ottenuti nelle analisi del 1871 e del 1872, paragonati a quelli ottenuti nel 1876:

Dinamite fabbricata nel	*1871*	*1876*
Nitroglicerina	72,98	69,36
Kieselguhr	27,02	28,64
Umidità	— —	1,80
Totali	100,00	99,80 °/₀

E siccome l'analisi era stata fatta nel 1871, operando sulla materia priva di umidità si ha:

	1871	*1876*
Nitroglicerina	72,98	70,78
Kieselguhr	27,02	29,22
Dinamite fabbricata nel 1872.	*1872*	*1876*
Nitroglicerina	71,71	70,30
Kieselguhr	26,99	27,56
Umidità	1,35	1,65
Totali	100,05	99,51

E supponendo la materia priva affatto d' umidità:

	1872	1876
Nitroglicerina	72,63	71,11
Kieselguhr	27,37	28,89

Da questi numeri risulta che il saggio di dinamite fabbricato nel 1871, in cinque anni ha perduto 2,20 % della sua nitroglicerina ed il saggio fabbricato nel 1872 in quattro anni ha perduto 1,52 %. Si può affermare quindi che la dinamite che avendo riguardo alla sua stabilità chimica bisogna conservare nell'aria continuamente rinnovata, dopo un certo tempo perderà varii centesimi della sua nitroglicerina.

A questo danno si potrà rimediare in due modi:

1° Con lo stabilire un turno per la consumazione delle varie forniture di dinamiti regolandone l' uso in modo che dopo un certo tempo non possano più essere adoperate o siano sostituite con nuove forniture di dinamite normale;

2° Aumentando il limite inferiore della proporzione della nitroglicerina che deve contenere la dinamite normale.

(*Mittheilungen über Geg. des Art und Genie-Wesens*).

NOTIZIE DELLE NAVI ARMATE, ECC.

Squadra Permanente.

Comandante in Capo, Buglione di Monale Comm. Luigi, *Contr'Ammiraglio : Capo di Stato Maggiore* Acton Comm. Ferdinando, *Capitano di vascello.*

Prima Divisione.

Venezia (Corazzata) (Nave ammiraglia) (Comandante Cassone Fortunato).— Parte da Spezia il 4 aprile, il domani tocca Portoferraio, riparte il 7 ed il 9 dà fondo a Napoli. Il 16 lascia Napoli ed il 19 arriva a Taranto.

Palestro (Corazzata) (Comandante Acton Emerick).— Vedi *Venezia.*

Varese (Corazzata) (Comandante Denti Giuseppe).— Vedi *Venezia* fino all'arrivo a Taranto. Parte da Taranto il 25 aprile, il 27 tocca Cefalonia, il 29 Canea, il 2 maggio è a Syra per rifornirsi di carbone.

Authion (Avviso) (Comand. De Negri Emanuele). — Il 9 aprile entra a far parte della Squadra permanente. Parte da Napoli il 12 aprile, il 13 lascia Baja, il 15 approda a Brindisi, il 19 a Vallona, il 25 a Durazzo, il 30 ad Antivari, il 2 maggio ritorna a Brindisi.

Rapido (Avviso) (Comandante Cafaro). Armato il 1° maggio a Spezia.

Cisterna N. 1. — A Taranto.

Seconda Divisione.

Comandante della Divisione sott'ordini Arminjon Comm. Vittorio, *Contr'Ammiraglio,* cessa da tali funzioni il 1° aprile sbarcando contemporaneamente dalla *Roma.*

Il 26 aprile il *Comando della Divisione Sott'ordini* è assunto dal *capitano di vascello* Del Santo Comm. Andrea.

Roma (Corazzata) (Comandante Chinca Domenico), ne sbarca il 1 aprile, e viene rimpiazzato dal Comandante Del Santo Andrea il 26 detto. Parte da Spezia il 29 aprile e giunge a Napoli il 1° maggio ed il 5 riparte per Taranto ove giunge l'indomani.

Affondatore (Ariete) Il 1° aprile sbarca il Comandante Figari ed in sua vece imbarca il Comandante Ruggero G. — Vedi *Venezia*.

San Martino (Corazzata) (Comandante Manolesso-Ferro Cristoforo).— Parte da Spezia il 4 aprile, tocca Gaeta il 6 e l'indomani approda a Messina; riparte l'11 e giunge il 14 al Pireo, il 19 a Salonicco, il 25 a Smirne, il 1° maggio a Chio ed il 3 a Zante.

Stazione Navale nell'America Meridionale.

Ettore Fieramosca (Corvetta) (Comandante la stazione Accinni Enrico).— Stazionaria a Montevideo. Il 14 febbraio parte da Montevideo, il 16 arriva a Buenos-Ayres, riparte il 17 ed il 22 arriva a Montevideo.

Ardita (Cannoniera) (Comand. Di Brocchetti Alfonso). — Il 17 febbraio parte da Buenos-Ayres, il 21 arriva a Montevideo, il 22 riparte per esercitazioni e riprende la fonda il 24. Il 4 marzo parte per Paysandù e vi arriva l'11; il 30 lascia Paysandù diretto a Fray-Bentos e colonia del Sacramento.

Veloce (Cannoniera) (Comandante De Pasquale L.) — Il 22 febbraio parte da Montevideo per esercizi tattici e ritorna alla fonda il 24; il 4 marzo riparte e giunge l'indomani a Buenos-Ayres, il 27 arriva a Colonia, il 31 parte a vela pel Banco Chico e Punta Indio.

Confienza (Cannoniera) (Comandante De Simone Luigi S.) — Il 5 febbraio parte dalla Concezione, il 14 arriva a Fray-Bentos; il 21 a Montevideo; il 22 esce per esercizi tattici e torna alla fonda il 24. L'8 marzo parte da Montevideo, il 9 arriva a Colonia, il 15 si reca all'Ensenada per eseguire lavori idrografici e ritorna a Montevideo il 30.

Navi-Scuola.

Maria Adelaide (Fregata) (Nave-Scuola d' Artiglieria) (Comandante Orengo Paolo).— A Spezia.

Caracciolo (Corvetta) (Nave-Scuola Torpedinieri) (Comandante Morin C.)— A Spezia.

Città di Napoli (Trasporto) (Nave-Scuola Mozzi) (Comandante Corsi Raffaele). — Il 30 aprile parte da Venezia diretta per la Spezia.

Città di Genova (Trasporto) (Nave-Scuola Fuochisti). (Comand. Veltri).— A Spezia.

Cristoforo Colombo (Avviso) (Comandante Canevaro Napoleone). — Il 9 marzo lascia Bombay, tocca Aguada di Goa per rifornirsi di vino; ed il 16 approda a Point de Galle; il 20 riprende il mare, tocca Port Blair (Isole Andaman) ed il 29 giunge a Rangoon; riparte il 4 aprile ed il 10 arriva a Singapoore, il 22 parte per Batavia. Il 2 maggio il Comandante telegrafa da Batavia: «Imbarcati resti mortali compianto Generale Bixio; resi onori militari con gentile brillante concorso autorità civili, esercito, marina olandese. Partirò domani; tutti bene.»
Canevaro. »

Messaggero (Avviso) (Comandante De Negri Alberto).— Parte da Palermo il 27 marzo con S. A. R. il principe Carlo di Prussia e l'indomani arriva a Napoli dopo aver toccato Capri; il 13 aprile visita Sorrento con S. A. R., il 20 si reca a Capri, il 21 ad Amalfi e il 28 a Pesto nel golfo di Salerno. Il 2 maggio cessa di essere a disposizione di S. A. R.

Vedetta (Avviso) (Comandante De Liguori).— A Costantinopoli.

Mestre (Piroscafo) (Comandante Fecarotti Matteo).— A Costantinopoli.

Scilla (Avviso) (Comandante Sanfelice).— Il 17 marzo parte da Alessandria, il 18 tocca Port Saïd ed Ismailia, il 19 arriva a Suez, il 25 parte dopo aver imbarcati i viaggiatori signori Martini e Cecchi che si recano nel-

l'Africa equatoriale, il 31 arriva a Musauwa, riparte il 2 aprile ed il 4 approda ad Aden; il 12 aprile parte da Aden per Zeila.

Cariddi (Avviso) (Comandante Candiani) (Ufficiale in 2° S. A. R. il Principe Tommaso di Savoia Luogotenente di Vascello). — Il 29 marzo parte da Cagliari, il 31 approda a Marittimo, il 2 aprile approda a Favignana, il 4 si reca a Trapani e ne riparte il 23; il 26 arriva a Goletta di Tunisi.

Guiscardo (Corvetta) (Comandante Turi Carlo). — Il 5 aprile parte da Palermo, il 6 approda a Napoli, riparte il 9, poggia a Santo Stefano il 10, il 12 arriva a Genova, riparte il 14 ed il 17 è di ritorno a Palermo.

Murano (Piroscafo) (Comandante Previti). — Il 29 marzo parte da Livorno, il 30 arriva a Civitavecchia, il 1° aprile ritorna a Livorno; il 13 si reca a Bocca d'Arno e vi prende a rimorchio un bastimento nuovo che trae in porto a Livorno.

Europa (Trasporto) (Comandante De Amezaga). — A Napoli.

Washington (Piroscafo) (Comandante Rossi Carlo). — Armato per lavori idrografici il 1° aprile; il 15 parte da Spezia e arriva a Genova; il 18 lascia Genova, il 21 arriva a Messina, il 30 dirige verso le isole Lipari per rintracciare una secca. Il 5 maggio ritorna a Messina.

Governolo (Corvetta) (Comandante Gonzales G.) — Armato il 1° maggio a Napoli.

Sirena (Avviso) (Comandante Settembrini). — Arma il 10 maggio a Spezia.

Pietro Micca (Lancia-Siluri) (Comandante Gagliardini). Armato a Venezia il 5 maggio.

Garigliano (Piroscafo) (Comandante Profumo). — Cessa di appartenere alla Squadra Permanente. Parte da Spezia il 21 aprile, il 24 riprende la sua stazione a Cagliari.

Calatafimi (Rimorchiatore). — A disposizione del Comando in Capo del 2° Dipartimento marittimo a Napoli.

Marittimo (Rimorchiatore). — A disposizione del Comando in Capo del 2° Dipartimento marittimo.

Luni (Rimorchiatore). — A disposizione del Comando in Capo del 1° Dipartimento marittimo a Spezia.

Rondine (Rimorchiatore).— A disposizione del Comando in Capo del 1° Dipartimento marittimo a Spezia.

S. Paolo (Rimorchiatore).— A disposizione del Comando in Capo del 3° Dipartimento marittimo a Venezia.

Cannoniera N. 1.— A disposizione del Comando in Capo del 3° Dipartimento marittimo a Venezia.

Roma, 8 maggio 1877.

RIVISTA

MARITTIMA

Giugno 1877

ILLUMINAZIONE E SEGNALAMENTO
DEI LITTORALI E DEI PORTI

MEMORIA

DI

ALESSANDRO CIALDI

Capitano di Vascello.

(*Continuazione : vedi Fascicolo di maggio.*)

II.

PARTE ARCHITETTONICA.

EDIFICII DEI FARI.

Niuno dei fari della remota antichità è giunto sino a noi, ma, come si è detto, per alcuni brani di storia, per bassorilievi del tempo e per tradizione si sa in qualche modo ove e come fossero costruiti. Erano essi per lo più posti all' entrata dei porti e ciascuna grande città marittima aveva il suo faro che si annoverava fra i monumenti più insigni per altezza e per grandiosità di forme. Questo uso si è continuato per molti e molti secoli e può dirsi che, meno pochissime eccezioni, sia giunto sino al decimottavo. Oggi si sono generalizzati lungo i littorali, senza che il porto sia ivi presso e nè anche vicino, e vogliono considerarsi come opere di sola pubblica utilità, e perciò si cerca lasciare ogni lusso di ornamenti e dare loro soltanto la debita solidità ed il semplice carattere che conviene. Lo scopo di questi fari è per indicare il lido e favorire l' atterraggio e però sorgono il più delle volte in luoghi non abitati e lungi dalle città. Per altro non bisogna trascurare del tutto la bellezza architettonica nella giudiziosa distribuzione

delle parti, nell'armonia delle proporzioni, perchè sono sempre edificii che debbono piacere e durare per secoli.

Comunemente le torri dei fari si fanno di opera muraria, ciò nullameno in taluni casi si adotta una struttura di ferro ed anche di legname. Noi prenderemo ad esaminare queste tre differenti specie di costruzioni facendo ad un tempo conoscere le relative condizioni generali che devonsi adempire perchè corrispondano all'intento cui sono destinate, e nel fondare queste opere, specialmente quelle di muro, occorrerà sempre avere di mira alcune principali cautele di massima che crediamo qui, almeno brevemente, mettere sott'occhio.

Vuolsi in prima, il più possibile, coordinare la posizione del faro con un piano generale d'illuminazione del littorale; avere riguardo ai venti regnanti e dominanti, come meglio si dirà, e quando la base del faro dovrà piantarsi in luogo soggetto a forti marosi gioverà valersi di massi naturali o artificiali del volume, nei mari nostri, non minore di 20 metri cubi, i quali oppongano valida difesa all'urto del flutto, e gioverà pure in questi casi formare internamente massiccia la parte inferiore della torre. Potendosi, sarà utile in fine consolidare con fabbrica a terrazzo il basamento, che può farsi di primo impianto od aggiungersi di poi, fornita di tale altezza che dia luogo a vasti magazzini per uso del faro o dell'amministrazione del porto.

Un esempio ce ne offre l'ampio terrazzo aggiunto al faro di Livorno, ove gli archi che ne sostengono la vôlta hanno l'estremità a basso piantata solidamente nel suolo e l'altra nelle pareti della torre; per tal guisa il peso del sovrapposto terrazzo concorre con la spinta laterale a rendere maggiormente solida la fabbrica.

Si deve inoltre aver riguardo agli scarichi dei fiumi, perchè producono talvolta grandi protrazioni delle spiagge e dei banchi subaquei da rendere il faro dopo non lungo lasso di tempo non più opportunamente collocato.

Basterà qui ricordare l'antico faro di Ravenna, che ai tempi di Augusto era presso al mare ed ora se ne trova distante

più di sette chilometri, essendo stato questo lungo tratto col volgere di pochi secoli interrato principalmente dalle alluvioni degli affluenti terrestri.

Occorrerà perciò avvertire, quando si tratta di stabilire specialmente fari di muro, d'avere in mira che la scelta del sito sia sotto ogni rispetto ben considerata per non avventurare l'opera e a non lungo andare di tempo aversene a pentire.

DEI FARI IN GENERALE.

Le parti principali di questi edificii rispetto alla struttura ed alla forma sono la torre e sua scala; la camera dell' apparecchio e i magazzini; gli alloggi dei guardiani e le stanze riservate agli ingegneri d'ispezione. Vedremo come vi sieno *fari di muro, di legname* e *di ferro;* come vi sieno pure *fanali galleggianti* e come questi e quelli debbono essere costruiti e distribuiti nelle loro parti.

Dimensioni e forme delle torri.

L'altezza da darsi alla torre è imposta dalla portata del lume e dalla elevazione del terreno riguardo al mare. Ma non dipende solo da questi due dati; è d'uopo altresì tener conto delle spese di costruzione e di mantenimento.

Ora, se il faro debbe sorgere in terreno basso, per dare ad esso la necessaria altezza affinchè la tangente che parte dal foco luminoso incontri la superficie del mare o il ponte del bastimento all'estremo della portata del lume, sarebbe forse mestieri sostenere spese oltre il bisogno. Dunque il problema non può sciogliersi in modo assoluto. Egli è d'uopo prendere consiglio in ogni caso particolare, considerando da una parte sino a qual punto di distanza importi per la navigazione che la sorgente della luce sia visibile dal bastimento; dall' altra parte considerando quali sieno le spese che richieggano le diverse altezze a cui può tornar conto limitare la fabbrica.

Perciò la maggior parte dei fari situati sopra seccagne o

scogli soggetti ad essere sommersi, non hanno la sorgente di luce alta come quelli dello stesso ordine innalzati nel lido.

Quando la torre sorge su terreno molto elevato basta che sia alta in modo che i cristalli della lanterna non sieno esposti agli attentati della malevolenza o ai colpi dei frantumi di pietre sollevati dagli uragani. Questo limite minimo è stato stabilito a metri dodici circa sino al superiore terrazzo o galleria della torre, limite che di frequente si suole anche oltrepassare.

In oltre può esser necessario fare la torre più alta che non richieda la portata del lume quando deve servire pur da *segnale di scoverta* per avvertire o significare pericoli anche di giorno.

Queste torri pressochè tutte si costruiscono cilindriche nell'interno, ed il loro diametro, eccetto in poche per lumi di bocca dei porti, si tiene almeno eguale a quello della lanterna, di cui i limiti minimi sono pei fari di primo ordine metri 3,50, di secondo ordine metri 3 e di terzo metri 2,50; per i fanali di quarto e quinto metri 1,60.

Quando peraltro nell'interno della torre debbonsi ricavare gli alloggi dei guardiani, si vuole pei fari di primo ordine allargare il diametro a metri 4 ed anche a metri 4,20 e 4,50.

All'esterno le torri hanno piante quadrate, circolari o ottagone secondo i luoghi. Pei fari esposti agli assalti del mare, o per la loro molta altezza all'urto straordinario de' venti, la forma cilindrica è senza dubbio a tutte le altre preferibile; come per il mare e per il vento venne adottata nel faro di Eddystone (fig. 10, Parte prima) e per il vento in quello di Livorno (fig. 12). Ma nel secondo caso, cioè per il vento soltanto, non è più esclusiva la forma cilindrica e vi si sostituisce di frequente la prismatica a base ottagona che, pur non avendo più molto a temere del vento, ha il vantaggio: 1° di essere alquanto meno costosa per le sue pareti tutte rette; 2° di meglio adattarsi ai quartieri di alloggio che talvolta si ricavano al piano terreno; 3° di offrire migliore aspetto a cagione degli spigoli che sono come le scannellature delle colonne.

In fine per le torrette isolate fatte per lumi di bocca dei porti si preferisce la forma cilindrica o la prismatica a base ottagona. La prima peraltro quando il lavoro è di muro, la seconda più spesso quando è di legname, e l'una o l'altra indifferentemente se sia di ferro. Quante volte le torri sieno di poca altezza, e massime allorchè sieno unite a casello per alloggio e dipendenze, si sogliono fare a pianta quadrata.

Le torri bagnate al piede dal mare sono di tutto muro pieno, come si è detto, sino ad una data altezza sul livello dell'acqua, come ad esempio in quella di Eddystone; e talune hanno nella parte inferiore una superficie concava a maggiore solidità ed anche affinchè i flutti possano incontrare minore ostacolo al loro sviluppamento.

Qualunque sia la disposizione della torre vi ha sempre un terrazzo o galleria nella parte superiore con intorno balaustrata che poggia comunemente sull'aggetto della cornice; segue poi nel mezzo per sotto basamento della lanterna una costruzione cilindrica detta *camera dell'apparecchio.*

Essa balaustrata si fa di ferro galvanizzato o di altro metallo quando lo spazio sia angusto; ma quando si possa senza restringerlo oltre misura si preferisce un parapetto di pietra o di mattoni perchè più visibile e rispondente meglio al carattere dell'edificio costando anche meno della balaustrata. In generale è dessa composta di colonnini pieni o vuoti internati in dadi di pietra solidamente fissi sulla cornice.

Le torri altissime hanno nella parte superiore sotto la camera dell'apparecchio quella detta di *servizio,* ove pur vi dorme uno dei guardiani che non sia di quarto o di turno. Occorrendo talora il concorso di due sarebbe a scapito del servizio se uno dovesse fare tutta la scala per accorrere alla chiamata del compagno. La stessa stanza contiene poi gli attrezzi e gli oggetti che occorrono per l'illuminazione, ciò che suole chiamarsi la dote dei fari. Pei lumi nei quali non vi ha l'obbligo di più di un guardiano per una continuata notturna presenza sul posto, questa stanza non ci è, come in taluni fanali di 5° e 6° ordine; gli attrezzi sono allora conservati altrimenti.

Scale.

La scala di quasi tutte le torri si sviluppa nella massima parte della loro altezza. I gradini in quelle a *corno pieno* erano per lo passato murati da una parte nel muro d' àmbito e dall'altra nell'*albero* o cilindro di muratura di mezzo.

In seguito nelle torri di gran diametro, al corno pieno, fu surrogato il *vuoto* sviluppando la scala tra il muro d'àmbito ed altro ad esso parallelo con una specie di pozzetto nel mezzo; ed oggidì quasi tutte le scale si fanno a *giorno* con i gradini a sbalzo ossia incastrati solamente nel muro maestro con la debitá presa; fuorchè nelle torrette le cui dimensioni non consentono che il corno pieno. E dette scale a giorno si avvantaggiano per la maggiore eleganza, per la più pronta comunicazione a voce o a vista da un punto all'altro per tutta l'altezza. Non sempre la scala ha origine a piedi della torre, essendovi talvolta un vestibolo, ed in questi casi comincia nel piano dopo e vi si accede per una scala particolare ricavata in edificio contiguo, come si vede nel faro di Calais ed in altri.

In generale la scala delle torri non prosegue sino alla camera di servizio, perchè occuperebbe troppo spazio, e termina quindi a $2^{m},50$ o 3 metri prima, e si continua ad ascendere con iscaletta di ghisa a piuoli più stretta e più ripida. Altra simile poi conduce da quella stanza entro la lanterna. I ripiani nell'una e nell'altra sono, come si dirà appresso, coperti da bussola o tamburo di legname.

Nelle torri dei fari il cui piede è bagnato dall'acqua, essendochè gli alloggi ed i magazzini si ricavano nell'altezza gli uni sovrapposti agli altri, come in quello di Eddystone più volte citato, conviene pensare ad altra disposizione di scala. Se la grossezza del muro il permette, la gabbia o vano di essa è ricavata in parte nel muro stesso ed in parte a scapito dell'ampiezza delle camere. Se ciò non fosse possibile si adotta pel passaggio dall'una all'altra stanza una scaletta di ferro il cui sbocco in ciascuna è chiuso da cateratta.

Nei fari innalzati sopra roccie isolate, che il mare non copre mai, le scale, le quali si fanno semplici se vi ha poco spazio da disporre ove poggiarle, si ricavano o in una torretta annessa, o in un incasso cilindrico nella grossezza del muro.

Camera dell'apparecchio.

La camera dell'apparecchio nella maggior parte dei fari è costituita, come si è detto, da un muro cilindrico che serve di sottobasamento a reggere la lanterna e sorge sulla sommità della torre al livello del terrazzo. In Francia sempre si eseguisce in pietra da taglio; tuttavia vi è un esempio nel faro di Tour, presso Brest, fatto nel 1873, ove il detto imbasamento è formato *d'une murette polygonale à dix pans en tôle.* Fa d'uopo qui notare che i dritti della lanterna, che un tempo erano collocati sull' ultimo filare del muro, oggidì nei fari dei tre primi ordini si applicano alla parte interna e vi si incastrano a tutta grossezza. Ciò serve ad agevolarne la mettitura in opera; a concedere, senza aumento di diametro della lanterna, uno spazio più grande nella parte inferiore della camera e ad accrescere la larghezza della piccola galleria esterna su cui girano i guardiani per nettare i cristalli. Nei fari adunque la lanterna ed il sottoposto muro cilindrico hanno lo stesso diametro interno, e nei fanali di 4° e 5° ordine, le cui torri comunemente sorgono sui moli, si collocano i dritti delle lanterne sulla sommità del detto cilindro e vi si murano dentro, come si praticava per lo passato nei fari dei primi ordini, non potendosi disporre che di piccolo spazio.

Nelle lanterne importa impedire:

1° Le correnti forti d'aria che potrebbero far oscillare e fumare la fiamma;

2° La polvere il cui effetto sarebbe di appannare gli apparecchi ed anche a lungo andar di tempo alterarne la lucentezza.

Si ripara a questi due inconvenienti coprendo con tamburo di legname, più ermeticamente che sia possibile, il capo della scala che dà accesso alla camera d'apparecchio come anche la

porta aperta nel sottobasamento che immette al terrazzo, la quale però si pone comunemente a dritta sullo scalino di ripiano, e talvolta giova che le porte sieno fornite anche di contr' imposte.

Quando un faro non illumina tutto l'orizzonte il ripiano della scala che mette alla galleria di servizio si pone nell'angolo morto od oscuro.

Affine poi d'impedire al più possibile l'introduzione del polverìo nell'interno della camera e ad impegnare i guardiani a tenere tutto l'apparecchio con la debita convenienza, si suole fare di quadretti di marmo il pavimento e rivestire pur di marmo le pareti disponendole secondo la stessa base poligona della lanterna.

Questo pavimento nei fari de'primi ordini è sorretto da vôlta che si usa costruire di mattoni con la chiave peraltro di grossa pietra da taglio, a cagione dell' apertura cilindrica che vi si deve ricavare per ricevere il piede della colonna di ferro dell'apparecchio. Si dà a questa vôlta la spessezza di circa quaranta centimetri al serraglio e si modera la spinta sia con cerchiature di ferro incassate nel muro, sia con grappe di bronzo, dovendo sorreggere il peso dell' apparecchio.

Nei fanali di 4° e 5° ordine il muro di base della lanterna è cilindrico dentro e fuori, e sull'albero della scala poggia la colonna che sorregge l'apparecchio illuminatore.

Il pianerottolo dell'ultimo scalino fa da pavimento ed ivi sta il guardiano per sorvegliare il lume e perciò deve essere posto dalla parte dell'angolo morto, comune in questi fanali, e comprende per lo più un angolo di novanta gradi. All'effetto poi di procurare un libero passo al disotto si aumenta di qualche poco l'altezza de' tre o quattro ultimi scalini. Al pari del penultimo corrisponde la porta di accesso al terrazzo esterno aperta nel muro del sottobasamento e non ha alcun tamburo di legname.

Quando l'apparecchio d'illuminazione deve spandere la luce in uno spazio angolare molto ristretto si fa senza lanterna e terrazzo e basta aprire una finestra nella torre innanzi all'apparecchio. Talvolta pure per un lume di direzione, ad esempio,

che abbia ad illuminare appunto piccolo spazio angolare, serve la casa stessa del guardiano, avendo cura di disporla col muro di fianco a timpano dalla parte che si deve rischiarare. Allora se il pavimento è abbastanza elevato sul livello del mare, l'apparecchio, che consiste d'ordinario in un semplice *fotoforo*, *portaluce*, si pone al primo piano avanti alla finestra del detto muro, o avanti un'apertura sopra la porta d'ingresso.

Se l'elevazione del pavimento è poca, l'apparecchio si colloca in una piccola lanterna che s'innalza tra due guide direttrici sopra un sospendio di legno applicato contro il detto muro. Ma ciò solamente nei casi di assoluto bisogno, e per lumi di poca importanza, perchè corrisponde meno dell'altro temperamento al regolare servizio. Ma dove l'altezza della finestra basti, e sia mestieri illuminare metà dell'orizzonte, si pone una piccola lanterna fissa al di fuori sporgente sul muro, ed è dato ai guardiani per via di laterali aperture nettarne i cristalli.

Magazzini.

Assai importa la buona disposizione dei magazzini pel servizio regolare e per la conservazione delle provvisioni.

Pei fari di terz' ordine e per i fanali di quarto non v'ha comunemente che un magazzino; per i fari di primo e secondo ve ne ha per lo più due, di cui l'uno serve tutto al deposito dell' olio e dev'essere il più possibile riguardato dalle variazioni di temperatura esterna e non al buio, e l' altro per gli stoppini, pei tubi di cristallo, per i pezzi di ricambio e per gli ordigni diversi, e conviene sia disposto in modo che possano tutti questi effetti essere collocati con ordine in armadii chiusi con cristalli e preservati dalla polvere e dall' umidità. Il più delle volte questi magazzini sono costruiti entro la torre stessa, oppure fan parte del corpo di fabbrica che lè è addossato. Nei casi assai rari che sieno separati, occorre vi sia un conveniente passaggio di comunicazione col faro.

Una più soddisfacente disposizione potrebbe essere questa: che il magazzino dell'olio fosse in un sottobasamento e vi si

accedesse dal di fuori, e l'altro vi stesse sopra ed ambidue avessero direttamente adito comune dalla scala della torre. Nei fari su roccie in mezzo al mare i magazzini sono di necessità assai ristretti e talora tutte le provvigioni stanno raccolte in una sola e piccola stanza.

Stante poi la sostituzione che si fa mano mano dell'olio minerale al vegetale sarà bene di avere di mira alcune cautele nel caso di dover costruire nuovi magazzini per la miglior conservazione dell' olio e per evitare che, in circostanza di rottura de' recipienti, non abbia a spandersi al di fuori. All'atto pratico non vi sono difficoltà, potendo benissimo servire i magazzini odierni, come l'esperienza ha provato,

Alloggi.

Nei fanali in cui il servizio possa farsi da un sol guardiano si affida ad un ammogliato che alberghi nella torre stessa con la famiglia. Così si migliora la sorte di lui e si ha la certezza che sia al bisogno supplito nel servizio, essendo per sè facile da potersi disimpegnare temporaneamente da una donna o da un ragazzo.

L'alloggio consiste in una o due stanze con caminetto, soffitta o dispensa ed anche cantina. Ne fa parte comunemente pure un cortile ed un giardinetto.

In alcune circostanze la casa dei guardiani è posta in vicinanza della torretta e in modo che il lume sia in vista da una delle finestre per facilitarne la sorveglianza. Ma il più delle volte la casa è addossata alla torre, affinchè se il guardiano deve levarsi per vedere lo stato della fiamma, sia almeno riparato dalle intemperie.

Nei tre ordini di fari, la cui fiamma dev'essere guardata permanentemente tutta la notte, è d'uopo avere parecchi guardiani che per turno veglino, e il problema di conoscere se convenga alloggiare le loro famiglie, quando le circostanze lo permettano, è stato più volte discusso e diversamente risoluto, ma il più pel sì, introdotte però opportune disposizioni che valgano a togliere gli inconvenienti che potrebbero derivarne.

In oggi ove si possano accogliere le famiglie si dispongono i quartieri in modo che sieno separati gli uni dagli altri e del tutto fuori della parte dell'edificio dato al servizio pubblico. Si compone ciascun alloggio per solito di due camere con caminetto e con uno o due camerini. Una o più stanze servono agli ingegneri incaricati dell'ispezione del faro e agli appaltatori. Se il luogo per sè permette si concedono in affitto al guardiano piccoli pezzi di terreno da coltivarsi ad ortaglie, d'ordinario compresi nel recinto del faro stesso. Il più delle volte le abitazioni dei guardiani si trovano al pian terreno oppure al primo piano. Sono queste più o meno addossate e compenetrate al sottobasamento stesso della torre ed hanno due entrate speciali con piccolo cortile in mezzo, una esterna e l'altra interna, e questa immette nella torre; il tutto deve essere disposto in modo che l'aspetto generale dell'edificio sia il meno possibile alterato.

Quando poi le abitazioni sono in fabbriche a parte hanno disposizioni simili alle già dette quanto alle loro separazioni, e talvolta per mezzo di un andito comunicano colla torre. Nei fari isolati in mare che si compongono solo di una torre non si possono accoglierví le famiglie dei guardiani; per esse allora si costruiscono gli alloggi sul continente in vicinanza per agevolarne le comunicazioni.

E ricorderemo infine che, quando le acque potabili fossero a qualche distanza, vi sieno pozzi o cisterne uniti agli alloggi per i bisogni domestici. E giova notare altresì che, in alcuni fari in luoghi lontani dall'abitato, vi deve essere pure il forno per il pane dei custodi.

METODO E PARTICOLARI DI COSTRUZIONE DEI FARI IN MURO.

Per le torri non esposte agli assalti dei flutti le fondazioni si fanno come in tutti gli altri edificii. Tuttavia in quelle altissime per ragione del loro peso notevole che gravita su piccola area, là dove non vi è roccia o terreno da potersi considerare come assolutamente incompressibile, si ha cura di fare

la base amplissima e di chiudere le fondamenta in una paratia o recinto di pali e tavolati che valga a contenerle da tutte le parti.

Nelle torri da erigersi sopra scogli isolati in mare si ha quasi sempre, tanto per avvicinare quanto per isbarcare i materiali, da combattere contro gravissime difficoltà, stante l'agitazione delle acque. Egli è però di grave momento, se lo scoglio o seccagna che forma isolotto abbia una certa ampiezza, il sapere scegliere a base della torre il punto ove desso sia più di frequente accostabile, affine di scemare il più possibile le difficoltà, le spese di trasporto e di sbarco dei materiali. È anche importante la scelta del sito in terra ferma per stabilire un punto per la preparazione e per il carico dei materiali stessi, dal qual punto sieno più facili le comunicazioni con lo scoglio. Le quali, per meglio sollecitare i lavori, oggidì son rese assai più agevoli e regolari con l'uso dei piroscafi nel trasporto dei lavoranti e dei materiali. Si deve aver cura in fine, prima di ogni altra cosa, di fissare sullo scoglio anelli di ormeggio, ed intorno ad esso ancorare in mare più boghe o casse per potere ormeggiarvi e sciogliere facilmente il barchereccio destinato al trasporto degli uomini e delle cose.

Per costruire la parte inferiore della torre su scogli sommersi nell' acqua si sono per lo passato dovute vincere molte e gravi difficoltà d'esecuzione. Si è dovuto ricorrere a speciali e complicati lavori per il taglio e combaciamento delle pietre da costruzione, per difendere dai flutti l'opera e per guarantirne la stabilità. In oggi, coll'impiego del cemento di Portland unito per la riboccatura a quello di rapida presa, o con l'impiego di buona calce idraulica con la pozzolana di Roma, si può scemare in larghissima proporzione l'uso della pietra da taglio nella parte sommersibile della torre e ciò con gran vantaggio di tempo e di spesa.

Giusta le generali considerazioni più sopra esposte intorno al carattere semplice e severo che conviene ai fari si deve evitare nel costruirli l'abuso degli ornamenti architettonici e della pietra da taglio.

Dunque, eccetto che in casi straordinarii, essa pietra si riserva soltanto in tutto in parte per lo zoccolo della torre, per le scorniciature dei vani delle porte e finestre, pei pilastri e spigoli, pei cornicioni e per il sottobasamento della lanterna, ossia camera dell'apparecchio. Il resto della costruzione si fa in pietra ordinaria con il paramento di conci, o in muro grezzo con intonacatura, ovvero in mattoni. In ogni caso le vôlte si fanno d'opera laterizia.

Quando un corpo di fabbrica è accosto al basamento della torre, è superfluo il dire che i suoi ordini architettonici debbono ricorrere, come suol dirsi in arte; ma tuttavia con minore ricchezza di modinature e di conci. La scala è generalmente di pietra da taglio; peraltro in molti fari ed in quelli di più recente costruzione si sono fatte pure di ferro.

Da ultimo, ove gli alloggi sono distribuiti da cima a fondo della torre, affine di dare maggiore altezza alle camere, talora si è sostituito alle vôlte di mattoni che separano comunemente i piani, impalcature di ferro con pavimento di mattoni.

Difficile è talvolta il difendere e preservare dall'umidità l'interno dei fari, sia per essersi fatto uso di arene di mare, sia perchè le pietre e le commessure lasciano trapelare le acque di pioggia spinte dai venti. Le stuccature, le pitture ad olio, gli intonachi idrofughi sono quasi sempre inutili rimedii.

Sin qui l'unico temperamento riuscito sempre efficace è stato una fodera isolata di mattoni posta nell'interno a distanza di qualche centimetro dal muro esteriore.

Nei fari recentissimi si è fatto grand'uso del cemento di Portland, il quale è certo una delle migliori precauzioni che si possa prendere per impedire il penetrare dell'umidità a traverso i muri. E se sono essi in pietra ordinaria ricoperti all'esterno d'intonaco ben fatto di cemento di Portland, grosso da quattro a cinque centimetri, si può contare sopra una felice riuscita.

Esposizione dei fari.

La scelta dell'esposizione di un faro è forse cosa di maggior momento che in altre fabbriche, sia per la salute degli abitanti, sia per la maggior conservazione dell'opera stessa.

Egli importa che le principali aperture sien rivolte dal lato opposto ai venti regnanti e che i raggi del sole possano mantenere sani gli alloggi. Nei fari sopra scogli battuti dal mare, è d'uopo porre le scale e le erte d'accesso, come altresì le porte, il più possibile al coperto dalle onde del largo.

Condizioni di stabilità delle torri.

Quando una torre deve essere molto alta occorre prendere in considerazione un fenomeno di cui si fa conto di rado nello studio della costruzione, quello cioè della forza del vento, la quale può produrre oscillazioni notevoli a pregiudizio dell' illuminazione e potrebbe ancora cagionare la caduta dell' edificio. Sono state avvertite in quasi tutti i fari, la cui altezza sorpassa i 40 metri, ed anche spesso in altri più bassi; fanno riversare il liquido contenuto nei vasi, o sbattere i pesi motori della macchina contro le pareti delle casse che li racchiudono, e in alcune persone producono effetto analogo al barcollare del bastimento. Sono queste oscillazioni dovute all'elasticità dei muri, ma come sono circoscritte non si è punto riconosciuto fin qui, in virtù della grossezza dei muri stessi, che vi sia pericolo per la solidità e durata delle torri. Di fatto niuna spaccatura nelle unioni delle pietre; niun allargamento di commessure; niuna lesione negli intonachi che possa appunto attribuirsi a codeste oscillazioni. Brevemente, le fatte indagini non mostrano tendenza alcuna al rovesciamento, e la torre, rispetto alle oscillazioni, può paragonarsi ad una verga elastica sollecitata ad inflettersi dall'urto intermittente del vento.

Occorrerebbero osservazioni di grandissima difficoltà, non ancor fatte, per potere stabilire l'amplitudine delle oscillazioni

a cui una torre di faro fosse soggetta e per potere apprezzare il limite a cui converrebbe restringerle. Ma sembra non vi sia il tornaconto di sottoporre il quesito a rigoroso calcolo, avendoci l'esperienza provato che il movimento di cui si tratta non reca pregiudizio alle torri che hanno l'eccesso di stabilità necessario. La quale, per ogni riguardo di prudenza, si suole loro assegnare non meno che quintupla, di quella che sarebbe scrupolosamente necessaria per l' equilibrio sotto lo sforzo di un uragano capace di esercitare una pressione di 275 chilogrammi per metro quadrato e sopra una superficie piana normale alla direzione del vento e posto che la rottura si presti a prodursi secondo una sezione orizzontale. Questo sforzo che tende ad abbattere l'edificio facendolo ruotare sopra uno dei lati della sua base è controbilanciato dall' azione del peso dell' edificio stesso che giova a mantenerlo saldo. Per l'equilibrio bisogna che le due forze siano eguali, ed il rapporto tra il momento della seconda e quello della prima darà la misura di stabilità del faro. Quando è uguale ad uno se ne deduce che la forza tendente a rovesciare la torre equilibra esattamente quella che la mantiene al posto. Se inferiore ad uno la torre sarà esposta ad essere da vento impetuoso rovesciata e perciò sarà questa tanto più stabile quanto più quel rapporto sarà superiore all'unità.

STRUTTURA DI LEGNAME PER FANALI E LUMI DI BOCCA DI PORTO.

Gli apparecchi di illuminazione si pongono talora sopra armature semplici quando servono temporaneamente, o quando debbono indicare passaggi o banchi mobili e perciò da essere spostati più o meno tardi. I guardiani quindi si alloggiano in un edificio separato vicino al fanale.

Queste armature a giorno hanno la forma di tronco di piramide a base quadrangolare, esagona od ottagona. (Fig. 13.)

Si compongono di antenne o dritti agli angoli costituenti il perimetro del tronco della piramide, di traverse orizzontali collegate coi dritti e di altre diagonali ed in fine di tiranti nel verso dell'altezza per ciascun lato.

Quattro dritti o più circoscrivono la gabbia della scala (chiusa o a cielo aperto), i quali concorrono alla solidità dell'armatura stessa. Il cui piede perchè non tocchi il suolo posa sopra una platèa di muro in calce, o sopra un tavolato sorretto da pali. La camera di servizio è posta a livello del piano superiore e la camera d'apparecchio vi sorge sopra.

Le torrette dei lumi di bocca dei porti quando sieno costruite sopra moli guardiani di palafitte si fanno spesso esse pure di legname. In questo caso l'ossatura è costituita da un certo numero di dritti e da una colonna che deve essere l' albero della scala. La torretta è poi foderata di tavole dentro e fuori.

Pei piccoli lumi in alcuni casi, sia per ragioni di economia, sia a fine di potersi facilmente spostare, si provvede altrimenti. L'apparecchio d'illuminazione è chiuso in una lanterna portatile che s'innalza fra due dritti o guide direttrici alla sommità di un sospendìo di legno o di ferro. Si può così alzare il lume ad otto metri. (Fig. 14 e 15).

Quando vi ha spazio e comodo vi si adatta un piccolo casottino di legname o di ferro affine che l'accensione possa farsi al coperto; una parte del suo cielo è mobile e si apre solo per dar passaggio alla lanterna. Queste armature, generalmente di legname, possono essere innalzate sopra un tavolato sorretto da pali, oppure sul terreno.

STRUTTURA DI FERRO PER FARI, FANALI E LUMI DI BOCCA DI PORTO.

Il ferro non conviene al pari della pietra nella costruzione dei fari, non ne garantisce ugual durata, non dà un ricovero abbastanza salubre per le troppo sentite variazioni dell'atmosfera e richiede maggiore spesa di manutenzione. Accade per altro essere talor mestieri di porlo in uso, per esempio, quando il lume deve piantarsi su fondo arenoso coperto dal mare, oppure in luoghi sprovvisti di tutto, sopra scogli d'accesso difficile, su moli di area sommamente ristretta, in fine in condizioni da prevedersene facili spostamenti.

Parecchi sono i modi immaginati ed applicati per fari e fanali di questa specie. Noi riprodurremo un esempio del lume costruito alla Meloria.

Descrizione generale dell'opera. — Le figure 16 e 17 mostrano l'insieme dell'opera nel suo prospetto, o alzato, e nella icnografia.

Una corona di sei pali di fondazione p, p, p..... posti agli angoli di un esagono regolare ed uno al centro formano la base dell' edificio. Sono tutti di ferro battuto del diametro di metri 0,152 e la loro parte inferiore è munita delle viti coniche v, v, v..... di struttura speciale per meglio penetrare nel fondo, massime quando questo è roccioso. La misura dell' approfondamento è chiaro che deve variare a seconda delle diverse qualità del fondo predetto. Nelle secche della Meloria che sono di pudinga terziaria, i pali furono inseriti per m. 2,44. Anche la forma e le dimensioni dei vermi della vite variano col terreno in cui debbono penetrare. Così nei fondi arenosi crescono rapidamente, tanto che verso la base del cono estendonsi a larghissime falde affinchè possa l' accresciuto numero de' punti di contatto sopperire in qualche modo al difetto di consistenza del terreno ed assicurare vieppiù la stabilità del manufatto.

Qualunque poi sia tale consistenza, i pali di perimetro sono sempre collegati insieme e con quello del centro per mezzo dei tiranti t, t, t, orizzontali ed a diagonale t', t', t'...... I loro collegamenti coi membri principali si fanno per mezzo di altrettante fasce anulari o boccole tra le orecchie delle quali s' inseriscono le estremità forate delle corniere anzidette e vi si chiudono strettamente con chiavarde. Alle teste de' pali di fondazione così rafforzati e quasi ridotti a sistema rigido si innestano gli altri p', p', p',..... anch'essi di ferro battuto del diametro di 0^{m},127 e muniti de' cappelli di ghisa c, c, c,.... nei quali si introducono le teste de' pali inferiori e vi si fermano con appositi spilli ribaditi. I membri superiori hanno una inclinazione di circa 10° alla verticale e ciò non tanto perchè l'opera sorga più spigliata e di gradevole effetto, quanto anche perchè il

centro di pressione del vento cada più che sia possibile in basso e quindi l'urto, agendo con un *momento* minore, produca oscillazioni meno sensibili.

Alla metà dei pali sovrapposti vi è una fasciatura orizzontale formata di ferri T t'', t'', t'',.... simili ai t, t, t,..... cui fanno capo sopra e sotto altri ferri a diagonale t''', t''', t''',.... t'''', t'''', t'''',... i quali si rannodano tutti al palo del centro col descritto sistema di anelli orecchiati e inchiavardati a vite. Questa disposizione di fasce e di tiranti serve al collegamento generale delle diverse parti dell'opera e specialmente ad impedire le flessioni dei pali p', p', p', cui potrebbero andar soggetti lunghi come sono metri 10,00. Ed a rendere vie più rigido il sistema concorrono i tiranti a diagonale incrociati r, r, r, ... di tondino battuto del diametro di metro 0,04 i quali tiranti portano superiormente i manicotti a vite m, m, m,...... che servono a regolare la tensione per modo che senza scapito della rigidezza dell'edifizio complessivo il ferro non sia di soverchio cimentato nella sua resistenza assoluta, lo che potrebbe facilitare lo strappamento nel caso di qualche veemente uragano.

La parte superiore de' pali inclinati termina con una specie di capitello di ferro fuso c', c', c',..... sovra cui riposa il piano di legname *a b* al quale si accede per mezzo della scala *s* di tondino di ferro battuto e su di esso s'innalzano il casotto *c d* dei fanalisti e la lanterna *e f* del fanale. Il palo verticale del centro prosegue fino a quest'altezza e serve di sostegno al fanale medesimo (fig. 18); la qual cosa non toglie che il detto palo porti pure il suo capitello alla stessa altezza degli altri, per offrire in tal modo un valevole punto d'appoggio indispensabile al centro del tavolato per la stabilità dell'edifizio sovrapposto. L'alloggio dei fanalisti è costruito di lamine di ferro galvanizzato, con paramento interno di tavole di abete la cui impercettibile diatermanità difende l'ambiente dagli eccessi della temperatura nelle due stagioni estreme. Lo spazio è diviso e utilizzato come appresso:

Parte *a b c* (fig. 16) abitabile dai fanalisti;

Idem *d* inerente alla scala che conduce alla lanterna;

basso
oscil-

zon-
anno

si-
po-
lle
oni
ne
n-
o

Idem *e* (fig. 17) soffitta per riporvi carbone, vino ed altre provviste necessarie ai bisogni della vita.

La mobilia del fanale consiste nei seguenti oggetti:

ff (fig. 16) due letti a cavalletto;

g' g' due recipienti, uno per l'olio del fanale, l'altro per l'acqua potabile;

h armadio da cucina;

i fornelli di ferro fuso;

l tavola a cerniera.

La scala di che sopra è parola si svolge a spirale (fig. 18) ed è formata a gradini di ferro fuso. Nella lanterna è un apparecchio lenticolare *l* di 4° ordine secondo il sistema Sautter il quale presenta il suo asse focale a metri 18,30 sul livello delle acque medie. Finalmente la copertura superiore *r* consiste in un emisfero di rame munito di scaricatore elettrico e sostenuto da un'armatura d'ottone, i colonnini della quale servono anche di telai ai cristalli che formano la lanterna propriamente detta (†).

Come quello descritto della Meloria, così nelle seccagne di Vada e nelle Formiche di Montecristo furono l'anno 1865 costruiti appunto fanali con questi pali a vite.

Questo metodo ha due vantaggi:

1° I pali in grazia alla poca presa che danno al mare non producono escavamenti, a garantirsi dai quali bisognerebbero assai spese quando la base fosse piena;

2° Le viti che hanno questi pali permettono di farli penetrare a grande profondità e nello stesso tempo tolgono qualsiasi assestamento.

Pei fari il cui piede non è punto bagnato dal mare, più comunemente si adoperava altro metodo che constava di un involucro a fodera fatta con fogli di ferro chiodati e ribattuti gli uni agli altri, la qual maniera non avendo avuto esito felice

---

† Questa descrizione anonima del lume alla Meloria e la figura che l'accompagna sono state tolte dal *Giornale del Genio Civile*. Anno VI, 1868, pag. 2 e seguenti.

in pratica parve non doversi più seguire, in primo luogo perchè pone la stabilità in una fodera che per essere molto esposta all'ossidazione non può durare a lungo, in ispecie trascurandosene la manutenzione, in secondo luogo perchè il collocamento dei chiodi ed il modo di costruzione richiedono lavoranti speciali e ponti difficili a collocarsi in luoghi sprovvisti di mezzi.

Nello studio adunque dei nuovi fari di ferro sono state stabilite diverse condizioni, cioè:

1° Di consolidare la fodera esterna con armature di ferro a T o piatte;

2° Di separare la detta fodera dall'ossatura; di mettere questa al coperto dagli spruzzi del mare, che sono potenti cause di sollecita ossidazione; di facilitarne la sorveglianza ed il mantenimento, e di diminuire il più possibile le superficie che potrebbero ritenere l'umidità;

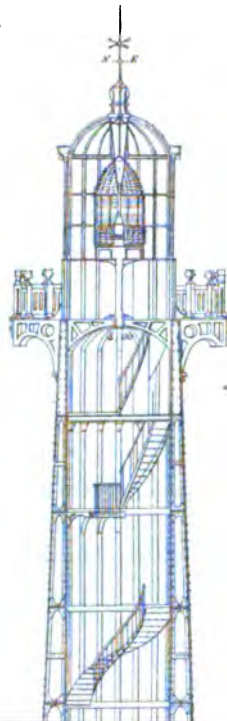
3° Di disporre la costruzione in maniera che la torre possa collocarsi senza ponti a partire dal fondo e senza bisogno di ribattere sul luogo stesso del lavoro, neppure un chiodo;

4° Di non ricevere pezzi di dimensioni difficoltose per l'imbarco, per lo stivaggio a bordo, per il trasporto e per la mettitura in opera.

E qui per notizia storica diremo come due fari grandi, tutto affatto simili di forma e solo differenti per l'altezza e per qualche particolare disposizione, fossero costruiti in questa seconda maniera a Parigi; l'uno nell'anno 1862 per essere spedito nella nuova Caledonia, ove è stato eretto nel 1865; l'altro che, dopo avere figurato nella mostra universale del 1867, fu eretto nel 1869 sullo scoglio di Roches-Douvres (costa di Bretagna).

In riassunto il tipo di costruzione del faro in ferro scelto per la nuova Caledonia qui sopra citato e di poi applicato pel faro di Roches-Douvres, al quale fu data l'altezza di $48^m,30$ dal mare al terrazzo, ha le seguenti disposizioni. (fig. 19 e 20):

Sedici dritti, composti ciascuno per l'intera altezza della torre di telai alti circa tre metri, costituiscono l'ossatura. Cia-

Fig 19
Fig 20

scun telaio è costituito di ferri a semplice T, uniti, rinforzati, e ribattuti in modo da essere perfettamente solidali. Questi telai s' inchiodano gli uni sugli altri ed in oltre alcune traverse applicate dentro e fuori (parimenti inchiodate) tengono i dritti al loro posto. Da ultimo su queste traverse e su le faccie esterne de' dritti poggiano le lastre di ferro della fodera le cui commessure sono coperte da fascie di ferro fissate mediante chiavarde o chiodi.

Ciascun dritto porta alla sommità una mensola di ferro, sulla quale gira pensile la galleria, e in base riposa sopra grosso zoccolo di ferro a cui è solidamente inchiodato ed è fermato in un masso di calcestruzzo.

Per dare poi alla torre convenevole stabilità le si dà grande ed ampla scarpa. Le oscillazioni così sotto l' azione del vento sono men sensibili che in molti fari di muro della stessa altezza. Si è d' altra parte giovato di questa disposizione per istabilire magazzini e camere pei guardiani al piede del lume. Tramezzi di mattoni dividono le stanze; uno strato di calcestruzzo eleva il piano di 40 centimetri sulla sommità dello zoccolo di ghisa ed un solaio fatto sopra travicelli di ferro costituisce la stanza. La scala è di ferro fuso e le pareti che la chiudono sono di ferro battuto, e quella esteriore è inoltre inchiodata nei dritti che incontra, e così contribuisce alla rigidezza dell' opera.

Si è proposto parimenti, ma in dimensioni più piccole, un tipo di torricella composto di un'ossatura interna in forma di T che regge un involucro di lastre di ferro, e serve per lumi che abbiano ad innalzarsi sopra scogli isolati, alti più di 10 metri sul livello delle acque colme del mare, e che sieno d'accesso difficile da non permettere opere murarie senza grande spesa e col bisogno d' impiegare lungo tempo a farle. In questo tipo di pianta ottagona l'ossatura della torretta propriamente detta consiste in telari composti di dritti in piedi e traverse, riunite col mezzo di fasciature e collegate con tiranti e catene. L' involucro ha tutte le commessure coperte da lastre ribattute fra loro sui dritti e sulle traverse. La scala è a corno pieno e

gli alloggi attorno al piede della torricella sono scompartiti con telari che ne sorreggono il soffitto, e rinforzano ad un tempo i dritti dell' ossatura. Alcuni accoltellati di mattoni e cemento di Portland riparano le stanze dall' umidità e dall'intemperie. Tutta poi l' armatura è sostenuta e fermata in una platèa di calcestruzzo.

Un altro modo di costruzione, molto diverso dai precedenti, è stato adottato per il faro della Palmyre costruito nel 1870 tra le dune della Gironda (fig. 21, 22 e 23).

La torre di questo faro ha un' altezza totale di 28^m, 20 a cominciare dalla risega di fondazione sino alla galleria della camera dell' apparecchio; ma il fusto propriamente detto della torre non è che di metri 25,20, e si compone essenzialmente di tubi cilindrici di ferro intestati gli uni sugli altri e costituenti la gabbia della scala del diametro interno di 2 metri. È dessa una specie di colonna che si posa per mezzo di un orecchione o zoccolo di ferro fuso in un masso di calcestruzzo al quale quell' orecchione è collegato con barre che traversano tutto il masso ed hanno le loro punte attaccate a boccole di ferro incastrate negli strati infimi del calcestruzzo stesso. La parte superiore è sorretta da tre gambe o puntelli che fanno all'un tempo l'uffizio di sartie e sono tubi di ferro solidamente fissati intorno alla colonna ed uniti al fondamento come la colonna stessa col mezzo di zoccoli d' appoggio e di chiodi. Il masso di calcestruzzo sul quale giace la costruzione e sul quale essa trova il suo punto fermo ha in piano la forma di Y equilaterale. Sulla sommità poi della colonna vi è costruito un cilindro di 4^m, 20 di diametro interno e comprende nella sua altezza, prima la camera di servizio, poi quella d' apparecchio.

Una galleria esterna fornita di parapetto di ferro, ed alla quale si accede dalla camera di servizio, permette di girare intorno alla lanterna.

Gli alloggi dei guardiani stanno per conseguenza in una fabbrica separata.

Questo modo di costruzione ha la figura di un albero so-

stenuto da tre sartie; non è bello a vedersi, ma è lodevole per l' eccellente impiego della materia e per la sua solidità.

Per i lumi di bocca dei porti situati alla estremità dei moli, le torrette di ferro hanno su quelle di muro il doppio vantaggio di occupare meno spazio e di poter essere facilmente rimosse.

In Francia si sono adottati successivamente per queste torrette i due tipi seguenti.

Secondo il primo tipo, esposto nella mostra universale di Parigi l' anno 1867, la torre è di forma ottagona con piccola scarpa ed ha un'altezza di 8 metri dal suolo al ripiano (figure 24 e 25). Essa è costituita di una fodera di lastre di ferro inchiodate su colonne o dritti di ferro a forma di T, i cui bracci, piegati secondo l'angolo voluto, sporgono al di fuori e coprono le commessure.

Nel secondo tipo, esposto nella mostra di Vienna del 1873, si è cercato di raggiungere meglio ancora un modo di costruzione più semplice e più economico e che nel tempo stesso avesse maggiore facilità di trasporto e di mettitura in opera (figure 26 e 27).

La torricella posa su di un disco di ferro fuso di un sol pezzo, che deve essere fissato con chiavi e barre di ferro sia nella muratura, sia nei legni delle palafitte dei moliguardiani. Essa si compone di un cilindro di lastre di ferro ribadite del diametro di $1^m,40$ e di $6^m,40$ di altezza, con gradini scannellati di ferro, che si appoggiano nell' interno ad un asse nel mezzo o albero di ghisa ad intacchi, ed all' esterno sulla fodera mediante squadre di ferro ribattute. Il cilindro e le scale formano un sol pezzo, che non occorre scomporre, giacchè nè per la lunghezza, nè per il peso supera i limiti voluti pei trasporti sulle strade ferrate ed è facile a manovrarsi ed innalzarsi a mezzo di una capra. Alcuni cordoni o filetti di ferro su tutta la sua lunghezza, alcune mensole di ghisa chiodate al cilindro che sostengono una galleria a giorno, pur di ghisa, con balaustrate di ferro per il servizio del lume e un parapetto cilindrico di lastre di ferro per appoggio alla lanterna, compiono la torre pro-

priamente detta. In fine alla base della colonna sulla quale sorge l'apparecchio vi ha un pianerottolo girante di ferro fuso il quale facilita al guardiano la pulizia dei cristalli senza impedire il passaggio della scala.

Per finire ciò che concerne l'armatura in ferro ricorderemo che alcuni lumi di bocca dei porti, come si è già detto più sopra, sono collocati su colonne di ferro.

Ecco un tipo di questo genere di costruzione che fu esposto nella mostra di Vienna del 1873 (fig. 28 e 29).

Il casotto ha attigui al difuori due sostegni verticali di ferro collegati con squadre, alla sommità delle quali si fissa la puleggia per il tiro dell'apparecchio. Vi sono due guide di ferro, lungo questi sostegni, fissate in alto da due bracci di ferro che partono dalla sommità di detti sostegni ed in basso da una piastra di ferro che sporge fuori del casotto. Su questa piastra esterna si fa dall' interno la manovra per l'innalzamento del lume; dal lato del casotto che guarda il ripiano di servizio vi ha una apertura sufficiente al passaggio della lanterna ed è chiusa da due sportelli che si aprono dal di dentro. Al disopra di essa apertura e nell' interno è collocato il piccolo verricello con freno sul quale si avvolge la catena per l'alzamento. Una piastra interna riceve l'apparecchio quando è fuori di servizio. Nella faccia opposta del casotto vi è la porta d'ingresso. In fine esso è illuminato da due abbaini laterali e da un foro tondo nell'alto coperto di cristallo, che permette di osservare dall' interno il sollevarsi del lume e verificarne l' accensione.

In alcuni casi in fine è pur necessario contentarsi di una colonna di ghisa con semplici guide direttrici. Il che non permette di mettere al coperto l'apparecchio durante il giorno e nel momento dell'accensione. Si usa soltanto sui moli molto stretti ed in luoghi di poca importanza.

SCAFI PER FANALI GALLEGGIANTI.

È qualche volta necessario per indicare passi pericolosi di porre lumi sopra natanti ancorati in profondità più o meno grandi e si chiamano *Fanali galleggianti*. (Fig. 30).

Le dimensioni di questa specie di bastimenti variano a seconda delle circostanze ove debbono essere ancorati e dell'altezza focale dell'apparecchio. Debbono essere tanto più solidi quanto il mare è più procelloso ed il punto di sorgente della luce più elevato sulla linea di galleggiamento. Il tonnellaggio degli scafi varia poi dalle 70 alle 350 tonnellate.

Queste barche sono strette rispetto alla loro lunghezza, a fine di presentare poca presa quando sono di fronte alle onde del largo. La loro prora è molto sottile in basso e larga in alto, allo scopo di rigettare l'acqua dei flutti, la quale troppo di sovente inonderebbe il ponte. La sezione alla corba maestra è quasi rettangolare, ed in fine alcune false chiglie poste in ciascun lato per quasi tutta la lunghezza della carena, giovano a diminuire il barcollamento (fig. 30). I magazzini e gli alloggi sono situati sotto la coperta. Le catene stanno nel mezzo della lunghezza della stiva. In qualcuno di questi scafi gli alberi portano in cima un globo a giorno per servire di segnale.

Uno scafo potrebbe portare tre lumi, ma ordinariamente non ne ha che due soltanto. E come è facile a comprendersi essi debbono essere posti ad altezze ineguali per evitare confusione; ed essendo limitato il massimo dell'altezza occorrerebbe, nel caso dei tre lumi, situarne uno talmente vicino alla coperta che non potrebbe essere veduto a qualche distanza. Da un altro lato si deve cercare una diversità tale nel carattere della illuminazione da rendere facile il prevenire ogni scambio con i fari vicini o con i lumi di bastimenti in navigazione senza bisogno di mettere più di due apparecchi luminosi sullo stesso fanale galleggiante.

Gli scafi sono di legno o di ferro, e si è ancora indecisi a quale delle due materie debba darsi la preferenza. Qualunque sia però, devono essi avere una solidità molto maggiore di quella che si suole dare ai bastimenti del medesimo tonnellaggio nella marina mercantile.

In due modi principalmente si usa mantenere queste barche al posto; o con un'àncora sola o con due. La seconda di queste disposizioni, benchè più costosa, è preferibile nel caso

che il lume debba segnalare una direzione precisa, giacchè permette di circoscrivere il raggio di spostamento dello scafo. È poi difficile determinare con precisione, sia il peso dell' àncora, sia la resistenza e lunghezza della catena. Nè le circostanze del mare si prestano ad un apprezzamento rigoroso, nè le resistenze ad un calcolo esatto.

L'esperienza che si ha in condizioni presso a poco simili, è all'uopo la sola guida da eseguirsi.

L'equipaggio dei fanali galleggianti si compone di un numero d'individui proporzionale al tonnellaggio dello scafo e secondo le condizioni del luogo ove esso è ancorato.

Questo numero deve poter permettere di concedere agli ufficiali un mese di assenza ed ai marinari quindici giorni, per ogni mese di servizio a bordo, salvo le circostanze eccezionali.

Gli ufficiali sono due; un capitano ed un secondo. A bordo non vi deve essere mai meno di un ufficiale e di tre marinari. In alcuni fanali il numero presente a bordo è anche doppio del sopraindicato.

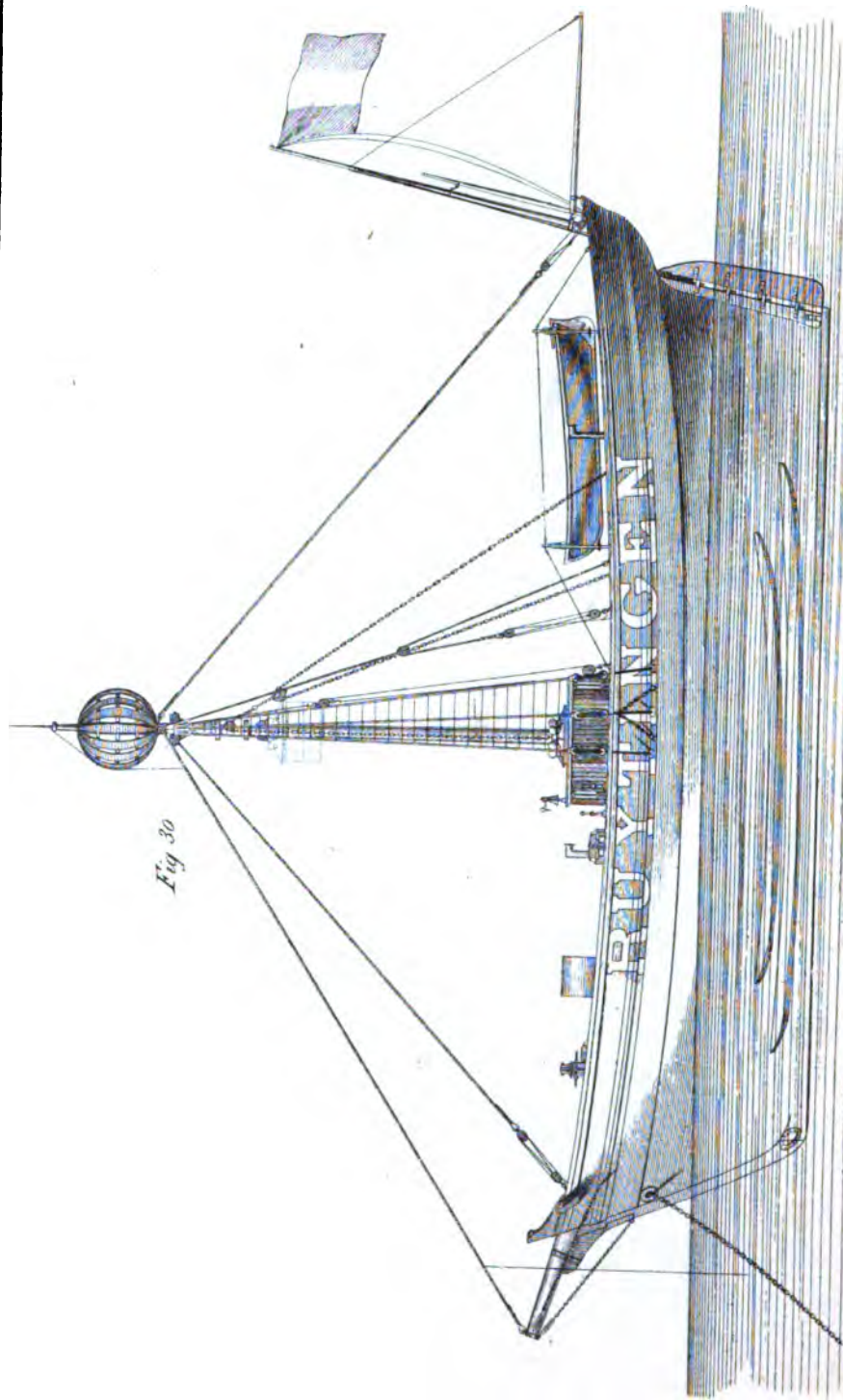
(*Continua*).

ERRORI.	CORREZIONI.
Nel fascicolo antecedente si legge	*Si deve leggere*
pag. 171 lin. 11, di due piani............	di due tronchi
» 177 » 9, sulla bassa marea........	sull'alta marea

Fanale galleggiante

Fig 30

RUYTINGEN

Lit. della Rivista Marittima

METODO GRAFICO

PER RISOLVERE UN TRIANGOLO SFERICO SULLA PROIEZIONE DI MERCATORE

SUA APPLICAZIONE PRATICA NELLA RISOLUZIONE DEI PROBLEMI DI ASTRONOMIA NAUTICA.

Lo scopo essenziale del metodo che vado a spiegare è quello di risolvere con grande rapidità ed esattezza i problemi attinenti alla navigazione astronomica, i procedimenti dei quali riescono col calcolo faticosi e complicati, dando luogo ben di sovente ad errori grossolani, massime per coloro che hanno poca familiarità nel risolvere le formole trigonometriche e che quindi non possono farsi senza molte verificazioni e prove per essere certi dell'esattezza del risultato.

Potendosi riferire qualunque triangolo sferico alle coordinate celesti, equatore e meridiano, col far coincidere i suoi tre vertici rispettivamente col polo, collo zenit e coll'astro che vuolsi considerare, così per procedere più brevemente metterò in chiaro la soluzione del triangolo di posizione che, una volta ben compresa, potrà applicarsi ai diversi casi che possono in isvariate maniere presentarsi.

Farò in ultimo vedere come riesca breve con una tale costruzione il *metodo di Sumner*, che è da pochi adoperato per la fatica ed il tempo che richiede la sua soluzione analitica, mentre in pratica questo calcolo dà i migliori risultati ed offre ad un tempo tutti gli elementi che abbisognano per stabilire la posizione e direzione della nave, cioè latitudine, longitudine ed azimut o rilevamento vero dell'astro che si è osservato.

Suppongo di avere sott'occhio le tavole di azimut e quelle che danno gli angoli orarii corrispondenti a ciascun grado esatto di latitudine, declinazione ed altezza.

Sia

$$l = 44°,\ 18',30'' \text{ (latitudine)}$$
$$h = 37°,\ 16',45'' \text{ (altezza)}$$
$$\delta = 9°,\ 50',45'' \text{ (declinazione)}$$

Fig. 1.

E sia pure $Z\,P\,S$ (fig. 1) il triangolo di posizione, i cui lati sieno espressi per una

latitudine di 44°
altezza di 37°
declinazione di 10°.

Apro il libro degli angoli orari e trovo per questi elementi

$$P = 47°,\ 13',45''$$

Si tratta adunque di determinare le tre correzioni dell'angolo orario per un aumento di

$$+\ 18',\ 30'' \text{ in lat.}$$
$$+\ 16',\ 45'' \text{ in alt.}$$
$$-\ \ 9',\ 15'' \text{ in decl.}$$

La formola generale del triangolo di posizione essendo

$$sen\ h = cos\ p\ sen\ l + sen\ p\ cos\ l\ cos\ P$$

possiamo trovare, differenziandola per l, per p e per h rispettivamente a P, le correzioni accennate, e con esattezza sufficiente trattandosi di archi piccoli sempre inferiori ai 30', perchè nel caso in cui una delle coordinate date superi il grado esatto di una quantità maggiore di 30' e fosse ad esempio 40' si potrebbe considerare il grado immediatamente superiore e l'aumento di — 20'.

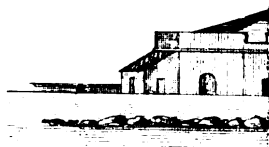



Fig. 14.

Sospendio in legno o

Pr

I.

Correzione in angolo orario per un aumento nell'altezza.

Ponendo

$$f\,[h, P] = 0$$

cioè

$$\cos p \operatorname{sen} l + \operatorname{sen} p \cos l \cos P - \operatorname{sen} h = 0$$

si ha la derivata

$$\frac{dP}{dh} = - \frac{\frac{df}{dh}}{\frac{df}{dP}}$$

ossia derivando l'equazione per rispetto ad h e dividendo per la derivata rispetto a P si ha

$$\frac{dP}{dh} = - \frac{-\cos h}{-\operatorname{sen} p \cos l \operatorname{sen} P}$$

essendo $\frac{\cos h}{\operatorname{sen} P} = \frac{\operatorname{sen} p}{\operatorname{sen} Z}$ e chiamando con y l'errore fatto in angolo orario, cioè dP ed x quello fatto in altezza, ovvero dh, si avrà

$$\frac{y}{x} = - \frac{1}{\cos l \operatorname{sen} Z}$$

$$y = - x \frac{1}{\cos l \operatorname{sen} Z} \qquad (1)$$

II.

Correzione in angolo orario per un aumento in distanza polare.

Facendo come sopra

$$f\,[p, P] = 0$$

e derivando

$$\frac{dP}{dp} = - \frac{- sen\, p\, sen\, l + cos\, p\, cos\, l\, cos\, P}{- sen\, p\, cos\, l\, sen\, P} \text{ ossia}$$

$$\frac{dP}{dp} = \frac{cos\, p\, cos\, P - sen\, p\, tg\, l}{sen\, p\, sen\, P}$$

Per un principio di trigonometria il numeratore equivale a

$$- sen\, P\, cotg\, S$$

e chiamando dP per y, dp per x si ha

$$y = -x \frac{cotg\, S}{sen\, p} \tag{2}$$

III.

Errore prodotto in angolo orario per un aumento in latitudine.

Facendo le stesse considerazioni per rispetto a P e ad l si ha

$$\frac{dP}{dl} = \frac{cos\, p\, cos\, l - sen\, p\, sen\, l\, cos\, P}{sen\, p\, cos\, l\, sen\, P}$$

e riducendo come sopra

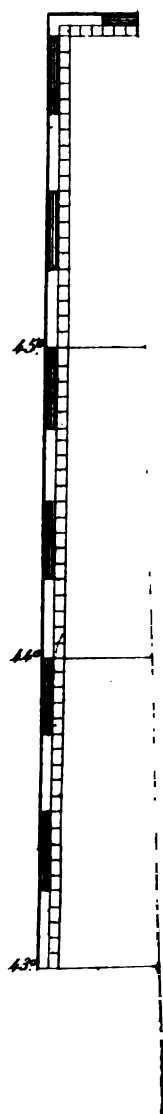
$$y = x \frac{cotg\, Z}{cos\, l} \tag{3}$$

Le formole (1), (2), (3) ci danno quindi le tre correzioni da farsi all'angolo orario.

Sulla carta di Mercatore si potrà risolvere immediatamente una qualunque delle tre formole per mezzo di un triangolo rettangolo, poichè $\frac{1}{cos\, l}$, $\frac{1}{sen\, p}$ rappresenta la latitudine crescente che corrisponde al parallelo l, o p.

Infatti essendo $\frac{1}{cos\, l} = l_e$, la 1ª formola diventa

$$y = - \frac{x \,.\, l_e}{sen\, Z}$$

Decl
9.°
10.°

Il triangolo rettangolo che dà questa costruzione ha l'angolo Z che si conosce perchè dato dalle tavole d'azimut, il cateto $x \cdot l_c$ è il numero di minuti primi e frazioni di aumento in altezza preso sulla scala delle latitudini crescenti, l'ipotenusa y espressa in minuti primi della scala delle parti uguali sarà la correzione da farsi all'angolo orario.

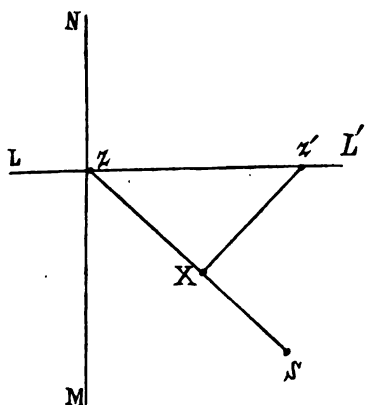



Fig. 2.

Volendo vedere il problema in figura, rappresenti LL' (fig.2) un parallelo della proiezione di Mercatore, Z. lo zenit che ha per altezza h, $MZS = Z$ l'azimut preso dalle tavole e sia

$$ZX = x$$

preso sulla scala delle latitudini crescenti e perciò

$$ZX = \frac{x}{\cos l} .$$

Alziamo dal punto X la perpendicolare XZ', la quantità ZZ', contata sulla scala delle longitudini, sarà l'errore y prodotto in angolo orario per il cambiamento x nell'altezza.

Infatti dal triangolo rettangolo $ZZ'X$ si ha

$$ZZ' = \frac{ZX}{\cos Z'ZX}$$

Ponendo invece di ZX e di $\cos Z'ZX$ i loro valori rispettivi

$$\frac{1}{\cos l} , \cos (90^\circ - Z) = \operatorname{sen} Z$$

si ottiene

$$ZZ' = \frac{x}{\cos l \operatorname{sen} Z}$$

e perciò (vedi formola (1)):

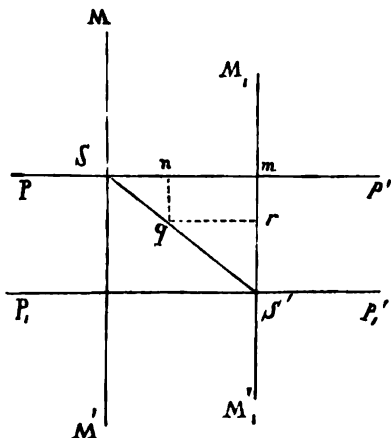
Fig. 3.

$$ZZ' = y \, .$$

Per l' errore prodotto dall' aumento in distanza polare, abbiamo trovato la formola (2), cioè

$$y = \frac{-x \, cotg \, S}{sen \, p}$$

ed essendo δ la declinazione

$$y = -\frac{x \;\; cotg \;\; S}{cos \, \delta}$$

Sia PP' il parallelo dell'astro sulla proiezione di Mercatore (fig. 3), S l'astro, P_1P_1' il parallelo dello stesso per un grado di aumento nella distanza polare; per mezzo delle tavole degli angoli orarii posso conoscere la quantità Sm errore in angolo orario per l' aumento di un grado in distanza polare, ed allora dal triangolo mSS' si ha

$$Sm = S'm \; cotg \; mSS'$$

Ma $S'm$ sulla carta di Mercatore è rappresentato da

$$\frac{1^{\circ}}{cos \, \delta} = \frac{x}{cos \, \delta}$$

$Sm = y$, dunque

$$y = \frac{x}{cos \, \delta} \; cotg \; mSS'$$

e per conseguenza l' angolo mSS' non sarà altra cosa che l'angolo S di posizione che entra nella formola (2) differenziale di P.

Quest'angolo non cambierà sensibilmente per una quantità inferiore di mezzo grado d'aumento in distanza polare; sia nq quest'aumento per il quale si vuole il corrispondente in angolo orario, il triangolo Snq rettangolo in n dà Sn correzione da apportarsi all'angolo orario stesso.

Infatti

$$Sn = nq \; cotg \; S$$

ma $nq = \frac{x}{\cos \delta}$ quindi

$$Sn = y = x \frac{cotg \; S}{\cos \delta}$$

che è la formola (2).

Tale costruzione potrà adoperarsi indifferentemente sul parallelo dell'astro, o su quello di latitudine dove si trova l'osservatore, evitando così di avere sott'occhio le proiezioni di due regioni diverse.

In vero il triangolo costruito sul parallelo dell'astro dà

$$cotg \; S = \frac{y_{\prime} \cos \delta}{x_{\prime}} = \frac{y \cos \delta}{x} \qquad (\alpha)$$

essendo $y_{\prime}$ l'aumento di P per $x_{\prime} = 1^{\circ}$ di aumento di p; y e x gli ordinarii.

Se questa costruzione si eseguisce cogli stessi dati sopra un altro parallelo l si avrà sempre

$$cotg \; S' = \frac{y_{\prime} \cos l}{x_{\prime}} = \frac{y \cos l}{x'} \qquad (\beta)$$

Dalla formola (α) si ha

$$\frac{y_{\prime}}{x_{\prime}} = \frac{y}{x}$$

Dalla (β)

$$\frac{y_{\prime}}{x_{\prime}} = \frac{y}{x'}$$

Confrontando questi rapporti si vede che x dovrà essere necessariamente uguale ad x' e perciò basterà avere la scala delle latitudini crescenti sul parallelo di latitudine dove già si fece la correzione per il cambiamento di altezza.

Cambiamento in latitudine. — L'espressione che dà il cambiamento in latitudine è

$$y = x \frac{cotg\ Z}{cos\ l}$$

Sia sempre LL' il parallelo di latitudine il cui grado è esatto (fig. 4).

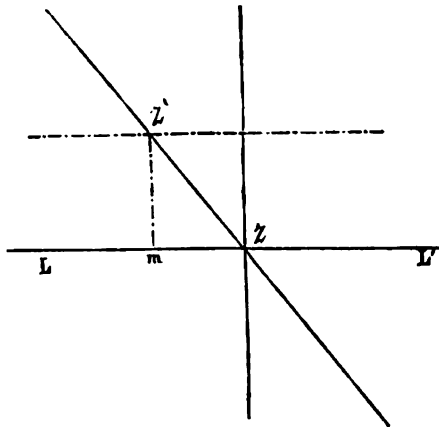
Determinato colle tavole l'angolo orario si trova anche l'azimut Z.

Dal punto Z, supposto lo zenit, si conduca ZZ' in modo che l'angolo NZZ' sia il complemento dell' azimut, cioè $NZZ' = 90° - Z$.

Fig. 4.

Si prenda dalla scala delle latitudini crescenti quel numero di minuti corrispondenti ad x aumento in latitudine, e sia questo

$$m\ Z' = \frac{x}{cos\ l}$$

Il triangolo rettangolo $Z'mZ$ dà $m\ Z = mZ'\ cotg\ mZZ' = m\ Z' cotg,\ Z$, cioè:

$$m\ Z = \frac{x}{cos\ l}\ cotg\ Z$$

Dunque mZ non sarà altro che l'aumento y in angolo orario.

Avendo così dimostrato l'esattezza della costruzione do un esempio pratico perchè, confrontato colla soluzione eseguita mediante il calcolo, si possa vedere quanta approssimazione si ottenga e come essa sia più che sufficiente nell' uso della navigazione.

Per meglio chiarire il procedimento pratico includo (vedi tavola finale) la proiezione di Mercatore, le tavole degli angoli

orarii e degli azimut limitate a quel numero di gradi che sono sufficienti per poter risolvere i problemi qui annessi.

Esempio. Sia dunque:

$$l = 44°, 18', 30'' \; N$$
$$h = 37°, 16', 45''$$
$$\delta = 9°, 50', 45'' \; N$$

Dalle tavole si vede che per

$$l = 44°$$
$$h = 37°$$
$$\delta = 10°$$
$$P = 47°, 13', 15'', \qquad Z = 115°.10'$$

1°. *Correzione per l'altezza.* Prendo la carta di Mercatore (tavola, fig. A), da un punto P preso a volontà sul parallelo 44° conduco la retta Ph che faccia un angolo di 25°,10′ con detto parallelo e perciò 115°,10′ col meridiano che passa per P; prendo sulla scala delle latitudini crescenti 16′,45″ equivalente all'aumento in altezza, e sia questo Ph; compio il triangolo rettangolo Php' e la quantità così trovata Pp' sarà il cambiamento in angolo orario e negativo come risulta dalla formola (1) e dalla stessa tavola.

2°. *Correzione per la declinazione.* Sulle tavole degli angoli orarii, lat. 44°, alt. 37°, vedo che la variazione di questi prodotta dal cambiamento della declinazione dal 10° al 9° è

1° 10′ 30″

prendo questa quantità sulla scala delle longitudini e sia questa $p'd$. (Tavola, fig. A).

Dal punto d' corrispondente a d preso per un grado di meno di declinazione, conduco la $p'd'$; in tal guisa il parallelo 44° rappresenterà decl. 10°, il 43°, decl. 9°. Il punto δ' rappresenterà decl. 9°, 50′, 45″, ossia $p''\delta$ = 9′, 15″, e $p'\,p''$ sarà perciò il cambiamento in angolo orario pure negativo.

3°. *Correzione per la latitudine.* Dal punto p'' così determi-

nato, alzo la perpendicolare $p''m$ e conduco $p''l$ che faccia col meridiano l'angolo $m p'' L = 90° - Z$, cioè che l'angolo $l p'' d$ sia l'azimut o il suo supplemento; faccio $m p''$ uguale al cambiamento in latitudine crescente, ovvero 18',30'' della stessa scala, compio il triangolo $m p'' l$ rettangolo in m; allora $p p'' = m l$ rappresenta sulla scala delle longitudini il cambiamento in angolo orario.

Corresione totale. Si avrà con ciò la somma dei tre cambiamenti:

$$Pp' + p'p'' + p''p = Pp$$

Quantità da togliersi all'angolo orario $P = 47°,13',15''$ preso sulle tavole. Misurando Pp sulla scala delle longitudini si trova essere 50'. Per cui P diventa 47°,13',15'' — 50' cioè:

46°, 23', 15''.

Se invece si eseguisce il calcolo logaritmico si trova per lo stesso

46°, 23', 45''

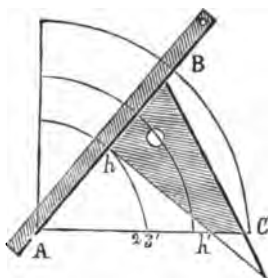
Si vede con ciò il grado di approssimazione ottenuto, che potrà spingersi più innanzi risolvendo i triangoli rettangoli col quadrante di riduzione mercè cui si può giungere con grande speditezza alla soluzione finale.

Ecco il modo di adoperare il quadrante.

1°. *Corresione per l'altessa.* Essendo l'altezza 37°, 16', 45'' prendo sulla scala delle latitudini crescenti un' apertura di compasso uguale a 16',45'' ed a partire dal parallelo che corrisponde alla latitudine esatta. Porto quest'apertura sulla scala delle longitudini e trovo che vi corrispondono 23'.

Fig. 5.

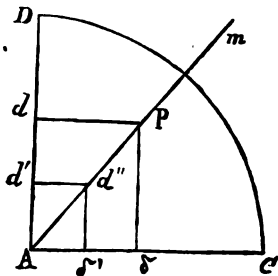
Situo una riga AB sul quadrante (figura 5) in modo che passi col suo lato AB per il centro del quadrante in A e per il 25°,10′ a partire da C, cioè:

Arco $CB = 25°,10'$ complemento dell'azimut che è 115°,10′

Prendo sulla AC la divisione 23′, segno l'arco concentrico che passa per questa, applico contro la riga una squadra che tocchi col vertice dell'angolo retto il punto h ed avrò così il numero di divisioni comprese in Ah' che rappresentano l'errore commesso in angolo orario.

Avendo realmente eseguita questa operazione sul quadrante ho trovato:

$$Ah' = 25',7$$

2°. *Correzione per la declinazione.* Essendo la declinazione 9°,50′,45″ più prossima al grado maggiore, faccio la costruzione fra il 43° ed il 44° di latitudine crescente e trovo che la lunghezza di questo grado portata sulla scala delle longitudini corrisponde a 82′.

Fig. 5 bis.

Prendo sul quadrante e sul lato AD, 82 divisioni a partire da A (fig. 5 bis) e sieno queste rappresentate da Ad. So dalle tavole che l'errore prodotto in angolo orario per il cambiamento di 1° in declinazione è di 1°, 10′, 30″, ovvero 70′, 5. Prendo a partire da A sul lato AC la quantità $A\delta$ uguale a 70,5 divisioni; faccio quadrare i punti d, δ colle stesse rette già tracciate sul quadrante e trovo P per il quale farò passare il filo o una riga Am.

Prendo sulla scala delle latitudini crescenti un' apertura di compasso uguale a 9', 15" che è il cambiamento in declinazione, la trasporto sulla scala delle longitudini e vedo che vi corrispondono 14'. Prendo sul quadrante a partire da A la lunghezza Ad' uguale a 14 divisioni, faccio quadrare questo punto col filo e trovo d'' e finalmente δ' in guisa che $A\delta'$ rappresenterà l'errore in angolo orario che trovo essere:

$$A\delta' = 12',5 .$$

3°. *Correzione per la latitudine.* Essendo la latitudine 44°,18',30" prendo sulla scala delle latitudini 18',30" con una apertura di compasso che riporto sulla scala delle longitudini e vedo che corrispondono alla stessa 25',5.

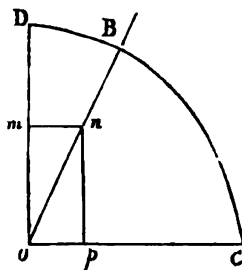



Fig. 6.

Distendo il filo oB del quadrante (fig. 6) e faccio passare il medesimo o una riga per i punti oB in modo che l'arco DB sia di 25°, cioè il complemento dell'azimut. Dal punto m che corrisponde alla divisione 25,5 segno l'orizzontale mn del quadrante e dal punto n segno la verticale fino in P: il numero di divisioni comprese in oP sarà il numero di minuti primi che spettano al cambiamento in angolo orario per il cambiamento di latitudine. Trovo perciò:

$$oP = 11', 4.$$

Cambiamento totale. Ho trovato adunque le correzioni parziali:

Per l'altez.	Ah'	=	25', 7
» la decl.	$A\delta'$	»	12', 5
» la lat.	oP	»	11', 4
Correzione totale col quadrante			49', 6

Questa stessa correzione trovata col calcolo abbiamo visto essere 49',30" ossia:

$$49', 5 ,$$

differendo così di un solo decimo di minuto primo d'arco. Si è in tal modo certi di non errare nel minuto primo d'arco in longitudine, e questa esattezza è più che sufficiente per gli usi comuni della navigazione.

La soluzione così fatta col quadrante si potrebbe pur bene eseguire, mediante le tavole che risolvono il triangolo di rotta, applicando cioè le precedenti considerazioni sui cateti b, c e l'angolo C.

Siccome l'angolo orario serve generalmente per determinare la longitudine, così per facilitare ed abbreviare l'operazione delle correzioni comincio per determinare la longitudine servendomi dell'angolo orario

$$P = 47°.13'.15''$$

che corrisponde a ciascun grado esatto di alt., decl., lat.

Avrò con questo una longitudine erronea e sia P il punto [sulla carta di Mercatore, V. tav. fig. 1] così ottenuto. L'errore Pp essendo commesso in meno nell' angolo orario e supponendo l' osservazione fatta nelle ore a. m., come si rileva dall' azimut, l'ora vera del luogo sarebbe stata maggiore, e trovandosi all'est del primo meridiano si avrebbe avuto una longitudine pure maggiore di quella ottenuta con P e di una quantità Pp.

Si ha così ancora il vantaggio di stabilire subito sulla carta la posizione della nave, cioè in l .

Applicherò pure lo stesso sistema nell' esempio che segue.

Applicazione al metodo di Sumner.

Sappiamo che il metodo di Sumner consiste nello stabilire la longitudine di quattro punti situati due a due, sopra i due paralleli di grado esatto, che comprendono la latitudine stimata, o che ad essa sono vicini. Ora adoperando il sistema sopra enunciato, essendo nullo il cambiamento in latitudine, sarà pur nullo quello in angolo orario e nella longitudine.

Trascrivo qui in appresso un esempio del *metodo di Sumner*

eseguito col calcolo logaritmico, indi farò la soluzione e la spiegazione, col metodo enunciato, sulla carta di Mercatore, onde si possa vedere dai due risultati la trascurabile differenza fra le due soluzioni.

Esempio:

Il 1° agosto 1871, avanzo assoluto del cronometro sul *tm* di Greenwich:

$4^h.05^m.26^s$,

avanzo giornaliero:

10^s.

Il 28 agosto in longitudine stimata $33^m.30^s$. *E* Green. e lat. stimata $44°.50'$. *N* si è trovato

Nelle ore a. m. 1ª altezza corretta del ☉

$37°.16'.47''$.

Ora corrispondente al cronometro

$0^h.30^m.20^s$.

Nelle ore p. m. 2ª altezza corretta del ☉

$41°.52'.28''$.

Ora corrispondente al cronometro

$6^h.10^m.20^s$

Trovare la vera latitudine e longitudine.

Soluzione — Parte I.

1ª ora Cron. ist. oss. agosto	$28^g.00^h.30^m.20^s$
Id. Id. confronto	1. 04. 05. 26
ITG	26. 20. 24. 54
Marcia	— 4. 28,5
ITM	26. 20. 20. 25,5
Ora confr. *TM*	1. 00. 00. 00,0
1ª ora *TM* Green. ist. oss. 27 agosto . .	20. 20. 25,5

2ª Ora Cron. ist. oss. agosto	28^{g}. 06^{h}. 10^{m}. 20^{s}
Id. Id. Confronto	1. 04. 05. 26
I T G	27. 02. 04. 54
Marcia . . . . —	4. 30,86
I T M . . :	27. 02. 00. 23,14
Ora confronto *T M*	1. 00. 00. 00,00
2ª Ora *T M* Green. ist. oss. 27 agosto .	2. 00. 23,14

Parte II.

Riduzione delle due ore di T M. Green. in T V. di Parigi, essendo la proiezione del Mercatore fatta per questo meridiano.

Ora *T M.* Green. ist. prima oss. 27 agosto . .		20^{h}. 20^{m}. 25^{s}, 5
Correzione per il *T V.*	+	2, 66
Ora *T V.* Green. ist. prima oss. 27 agosto. . .		20. 20. 28, 16
Diff. merid. fra Green. e Parigi	+	9. 20, 60
Ora *T V.* Parig. ist. prima oss. 27 agosto . . .		20. 29. 48, 76
Ora *T M.* Green. ist. seconda oss. 28 agosto . .		2. 00. 23, 14
Correz	+	1. 08, 91
Ora *T V.* Green. ist. seconda oss. 28 agosto . .		2. 01. 32, 05
Diff. merid. Parigi	+	9. 20, 60
Ora *T V.* Parigi ist. seconda oss. 28 agosto. . .		2. 10. 52, 65

Parte III.

Calcolo delle declinazioni corrispondenti ai due istanti delle osservazioni.

Decl. ⊙ il 28 agosto		9°. 47'. 35'', 4 *N*
p. p.	+	3'. 14,'' 1
Decl. corretta		9°. 50'. 49'', 5 *N*
Prima oss. Distanza polare p = ...		80°. 09'. 11''
Decl. ⊙ il 28 agosto . . . . : .		9°. 47'. 35'', 4
p. p.	—	1'. 46'', 16
Seconda Decl. corr.		9°. 45'. 49''. 24
Seconda oss. Dist. pol. p' =.		80°. 14'. 11''

PARTE IV.

Calcolo dei punti, a, b, c, d.

Primo, determino la long. del punto *a*.

l = 45°. 00'. 00" ... Colg. cos.		0. 150 515
h .. 37°. 16'. 47"		
p ... 80°. 09'. 11" ... Colg. sen.		0. 006 446
2*s* .. 162°. 25'. 58"		
		+ 26
s ..... 81°. 12'. 59" ... log. cos.		9. 183 848
s — *h* ... 43°. 56'. 12" ... log. sen.		9. 841 247
	Som . .	19. 182 082
	½ Som. .	9. 591 041
	½ *P* . . .	1h. 31m. 49s.
Ang. Orario semp. P.		3. 03. 38
Ora *T V* luogo *a*.		20. 56. 22
Prima id. Parigi		20h. 29m. 48s. 38t.
Long. del punto *a*.		26m. 33s, 22t *E*.
id. in gradi		6°. 38'. 21"

Secondo, determino la long. del punto *b*.

h = 37°. 16'. 47"		
l' .. 44°. 00'. 00" ... Colg. cos.		0. 143 066
p .. 80°. 09'. 11" ... Colg. sen.		0. 006 446
2*s* .. 161°. 25'. 58"		
		+ 27
s ... 80°. 42'. 59" ... log. cos.		9. 207 694
s — *h*. 43°. 26'. 12" ... log. sen.		9. 837 279
	Som. .	19. 194 512
	½ Som. .	9. 597 256
	½ *P*.. . . .	1h. 33m. 13s
Ang. Orar. semp. *P*.		3. 06. 26
Ora *T V* luogo *b*.		20. 53. 34
Prima id. id. Parigi		20h. 29m 48s. 38t
Long. del punto *b*.		23m. 45.s 22t. *E*.
id. in gradi.		5°. 56'. 2[illegible]". *E*

Terzo, determino la longit. del punto *c*.

$h' = 41°. 52'. 28''$

l ... 45°. 00'. 00'' ... Colg. cos.		0. 150 515
p'... 80°. 14'. 11'' ... Colg. sen.		0. 006 336
		+ 14
$2s$ 167°. 06'. 39''		
		+ 206
s ... 83°. 33'. 19'' ... log. cos.		9. 049 960
$s - h'$ 41°. 40'. 51'' ... log. sen.		9. 822 795
	Som.	19. 029 826
	½ Som.	9. 514 913
	½ P.	1h. 16m. 25s
Ang. Orar. semp. *P*		2. 32. 50
Ora *T V* luogo *c*.		2. 32. 50
Seconda id. Parigi		2h. 10m. 52s 38t
Long. del punto *c*.		21m. 57s. 22t *E*
id. in gradi		5°. 29'. 20'' *E*

Quarto, determino la long. del punto *d*.

$h' = 41°. 52'. 28''$

l' ... 44°. 00'. 00'' ... Colg. cos.		0. 143 066
p'... 80°. 14'. 11'' ... Colg. sen.		0. 006 336
$2s$... 166°. 06'. 39''		
		+ 191
s ... 83°. 03'. 19'' ... log. cos.		9. 082 278
$s - h$.. 41°. 10'. 51'' ... log. sen.		9. 818 514
	Som.	19. 050 335
	½ Som.	9. 525 192
	½ P ...	1h. 18m. 19s.
Ang. orar. semp. *P*.		2. 36. 38
Ora *T V* luogo *d*.		2. 36. 38
Seconda id. Parigi.		2. 10. 52. 38t
Long. del punto *d*.		25. 45. 22t *E*
Id. in gradi		6°. 26' 20'' *E*

Soluzione sulla carta di Mercatore.

Prima colle tavole degli angoli orarii trovo le longitudini dei quattro punti *A*, *B*, *C*, *D* corrispondenti ai gradi esatti di alt., lat., decl. (Vedi tavola, Fig. B), quindi colla costruzione accennata troverò i punti corretti *a*, *b*, *c*, *d*.

1° Determino long. di *A*.
1° Ora ist. oss. Parig. $20^h, 29^m, 48^s, 46^t$.
Riduco in gradi: 307°, 27′, 12″
Per lat. 45°, $\delta = 10°$, $h = 37°$.
Vedi tav. ang. orar., ed essendo nelle ore antim. Ang. orar. luog. .... 313°, 27′, 15″.

Long. *A*.. 6°, 00′, 03″. *E*

Vedi pure tav. dell'ang. orario.

	46°, 32′, 15″ per 10° di decl.
	45°, 18′, 30″ id. 9° id.
Variaz. p. 1° di decl.	1°, 13′, 45″

Azimut trovato dalle tavole cogli stessi elementi 116°, 30′.
Long. del punto *A* mediante la costruzione sulla carta cogli elementi ora trovati

6°, 38′, 20″, *E*.

Spiegazione di questa costruzione.

Trovata come sopra la long. del punto *A* mediante la differenza fra l'ora di Parigi e quella del luogo, ridotte in gradi, situo il punto *A* sulla carta e sul parallelo 45°. Prendo sulle tavole d'azimut per lat. 45°, $\delta = 10°$ e angolo orario 46°, 32′, l'azimut dell'astro che trovo essere

116°, 30′.

Conduco dal punto A la retta Ah in modo che faccia col meridiano l'angolo

$$116°, 30'$$

a partire dal N. e progredendo verso l' Est.

Prendo sulla scala delle latitudini crescenti e sul grado 45° — 44° l'eccedenza in altezza, cioè:

$$16', 47'',$$

e sia questa Ah.

Conduco ha' perpendicolare ad ah, ho *così* Aa' cambiamento in longitudine per l'aumento Ah di altezza.

Faccio la differenza fra gli angoli orarii che corrispondono allo stesso parallelo alla medesima altezza e ai gradi di declinazione 9° — 10° e ottengo il cambiamento in angolo orario per 1° di declinazione e trovo così

$$1°, 13', 45'' = 73', 45''.$$

Allora, a partire da a', porto $a' \delta = 73', 45''$ di longit., unisco δ' col suo corrispondente sull'altro parallelo e d_1 con a^1.

Prendo sulla scala delle lat. crescenti e sul grado stesso 44°-45°

$$a\delta = 9', 11''$$

che è l'aumento in distanza polare. Il triangolo rettangolo $a\ \delta\ a'$ così formato dà la posizione del 1° punto a
e che corrisponde a

$$\text{lat. } 45°,\ p. = 80°, 09', 11'', \qquad h = 37°, 16', 47''.$$

Con costruzione analoga, ed impiegando gli elementi che vi corrispondono, si determinano gli altri punti b, c, d, come pure si vede nella tavola fig. B così:

Determino *b*.

1ª Ora Parig. ist. oss. in gradi	307°, 27', 12"
1ª Id. luogo p. lat. 44°	312°, 46', 45"
Long. (pross.) *B*........................	5°, 19', 33" *E*
	$Z = 115°, 30'$
Ang. orario per decl. 10°	47°, 13', 15"
» » » » 9°...........................	46°, 02', 45"
Diff. in ang. orar. per 1° di decl....................	1°, 10', 30"

Long. $b = 5°, 57', 50''$ *E*

Determino *c*.

2ª Ora Parig. ist. oss. in gradi	23°. 43'. 10"
id. luogo p. lat. $= 45°, p = 80°, h = 42°$...	38°. 19'.
Long. (pross.) *C*.	5°. 35'. 50" *E*

Secondo la regola a piè di pagina.

$$Z = 360° - 124° = 236°$$

Ang. orarii per le due decl.	38°. 19'
	36°. 54'
Diff. in ang. orario per 1° di decl.	1°. 15'

Long. di $c = 5°. 29' 20''$ *E*

Determino *d*.

2ª Ora Parig. in gradi	32°. 43'. 10"
Ang. orar. luog. per $l. = 44°, p. = 80°, h = 42°$..	39°. 16'.
Long. (pross.) *D*.	6°. 32'. 50" *E*

$$Z = 360° - 125° = 235°$$

Ang. orar. per le due decl.	39°. 16'
	37°. 55'
Diff. per 1° di decl.	1°. 21'

Long. di $d = 6° 25' 30''$ *E*.

Portando queste quattro longitudini sulla carta, corrispondente ai rispettivi paralleli (vedi tavola fig. B) e unendo i punti

a con *b*, *c* con *d*, si vede che il punto della nave determinata dall'intersezione di queste due rette, *ab*, *cd*, non differisce che di circa ⅔ di minuto in lat. e di zero in longitudine.

Il punto l è quello determinato col calcolo ed il punto l_1 è quello ottenuto graficamente.

Nel procedere alla costruzione sulla carta si dovrà fare attenzione al segno della correzione in angolo orario prodotta dal cambiamento in declinazione, vedere cioè se l'osservazione è *ant.*, o *pom.* e se l'angolo orario nelle tavole va aumentando o diminuendo col variare della decl., dai quali dati si può dedurre a vista se un tale cambiamento produce un aumento od una diminuzione nella longitudine, acciò si possa vedere se il punto δ si debba trasportare più a dritta che a sinistra del punto a'.

In quanto all' altezza non si potrà mai errare, per essere *A h S* l'azimut del sole, che si conta da nord 0° progredendo verso l'est fino a 360°, cioè collo stesso sistema col quale sono registrati gli azimut nelle tavole pubblicate dall' ufficio idrografico.

Ripeto ancora che con un poco di esercizio e facendosi la costruzione col *quadrante di riduzione*, dove già sono tracciate tutte quelle rette ed archi che abbisognano, si potrà determinare con grande rapidità ed esattezza più che sufficiente il punto della nave.

Messina, 19 aprile 1877.

PROF. GIACINTO ALBINI
Ex sotto-tenente di vascello.

LE CORAZZE DI 55 CENTIMETRI

(Estratto della Relazione fatta dalla Commissione straordinaria di tiro e compilata dal Luogotenente di Vascello Cav. Giov. Bettòlo) (†).

CAPO I.

EFFETTI DEI TIRI ESEGUITI AL BALIPEDIO DEL MUGGIANO (SPEZIA) IN OTTOBRE E DICEMBRE 1876. (‡)

(*Vedansi le tavole A, B e C ed il quadro dei tiri contro corazze eseguiti al balipedio del Muggiano*).

Num. 1. — Cannone da 25 num. 1 contro la piastra Schneider di 55 cm.

Si sono manifestate due spaccature nel senso trasversale della piastra ed una terza diagonalmente, radianti tutte dal punto

---

† La Commissione straordinaria di tiro è stata successivamente presieduta dal contrammiraglio Martin Franklin e dal contrammiraglio Piola ed era composta nel modo seguente:

Membri: capitano di vascello BAUDINI (sostituito in gennaio dal capitano di vascello ORENGO) — capitano di vascello CAIMI — direttore delle costruzioni navali PUCCI (sostituito, durante qualche tempo, dall'ufficiale di pari grado sig. BORGHI) — ingegnere di 1ª classe VIGNA (aggregato temporaneamente) — ingegnere di 2ª classe BIGLIATI — luogotenente di vascello GUEVARA — luogotenente di vascello BETTÒLO (relatore) — luogotenente di vascello CRESPI — luogotenente di vascello SORRENTINO.

Membri aggiunti: luogotenente di vascello ISOLA — luogotenente di vascello DE-ORESTIS — sottotenente di vascello DE FILIPPIS — sottotenente di vascello TADINI — sottotenente di arsenale ALIBERTINI.

‡ Su questo argomento la *Rivista* ha già pubblicato nel dicembre 1876 e febbraio 1877 due articoli del luogotenente di vascello signor Roberto De

colpito e per l'intera grossezza della piastra. Queste spaccature sono divenute più appariscenti qualche tempo dopo che il tiro è stato eseguito.

Num. 2. — Cannone da 25, num. 1 contro la piastra Cammell di 55 cm.

Dai fori delle chiavarde di testa della piastra verso i suoi canti superiore ed inferiore partono due fenditure *a c* prodotte dal proietto nell'istante dell'urto; la prima si estende a tutta la grossezza della piastra.

La piastra ha subìto uno spostamento all'indietro di 15 millim. misurato alla sua estremità più vicina al centro di percussione, producendo una corrispondente compressione nello strato anteriore di legname del materasso.

Num. 3. — Cannone da 25 num. 1 contro la piastra Marrel di 55 cm.

Il proietto è rimasto internato nella piastra colla sua parte ogivale frantumata. La piastra si è spaccata a partire dalla chiavarda di testa *a* verso il suo canto inferiore *cc* ed in questa estremità si è spostata all'indietro di 6 millim.

Num. 4. — Cannoni da 28 e da 25 num. 1 contro la piastra Schneider di 55 cm.

È stata asportata una parte della piastra alla sua estremità di destra ove è stata colpita, manifestandosi nel tempo stesso più estesa la spaccatura diagonale dovuta al colpo ricevuto

---

Luca ai quali non si poterono unire che varie tavole eliotipiche. Le tavole litografiche che si trovano annesse alla presente Memoria saranno assai più utili al lettore e faranno meglio conoscere l'effetto d'ogni colpo. Questa considerazione ci indusse a ritornare su di un argomento che fu già trattato una volta nel nostro periodico.

(Nota della Redazione).

precedentemente dalla piastra. La chiavarda *a* è stata strappata e contorta dal pezzo di piastra divelto. Si è rotta una delle rosette a scatola che portano la guarnizione di gomma elastica dei perni prigionieri. Il traversone *s* di legno del reggispinta, contro cui vanno ad appoggiarsi i piedi dei bagli scontri, è stato smosso unitamente alle viti che fissano la lamiera orizzontale di legamento dei piedi dei bagli scontri medesimi sulla prima lungherina di destra. Si sono rotti otto pernotti nel 1° campo a contare dalla destra, e sei nel 2° della lamiera trincarino orizzontale superiore, lungo la cucitura che la unisce col ferro angolato che corre a contatto col fasciame di murata. I fori si ricoprono al massimo di 12 millim. Questo ricoprimento indica un uguale rientramento della murata. La lamiera trincarino superiore è incurvata nel 4° campo a partire dalla destra, il quale corrisponde al tratto della murata che non è corazzato. La corsia che collega a metà della loro lunghezza i bagli scontri si è pure incurvata più leggermente nel 3° campo. Il ravvicinamento dei bagli nel 4° campo è di 12 millim.

Il materasso è rimasto alquanto danneggiato in corrispondenza della parte colpita. Il baglio scontro esterno di destra si è curvato di 20 millim. Tutta la piastra si è sollevata di 10 millim. rotando attorno al suo vertice inferiore di sinistra.

N. 5. — Cannoni da 28 e da 25 num. 1 contro la piastra Cammel di 55 cm.

Il proietto da 25 ha colpito la chiavarda inferiore di destra producendo la rottura della piastra e distaccandone completamente uno spezzone alto $0^m,65$ largo $0^m,14$ e profondo $0^m,26$. Un altro spezzone è stato rotto dal proietto e internato nel materasso di circa $0^m,15$ lungo il margine posteriore dell'incavo praticato. Infine la piastra si è aperta nel piano di laminaggio a $0^m,26$ dalla sua faccia esterna.

Il proietto da 28 è rimasto in parte incastrato nella piastra, causando una fenditura che ha origine alla chiavarda superiore di testa e va fino alla faccia superiore della corazza, ove si palesa

estesa a tutta la grossezza della piastra stessa. La frattura è a grana piuttosto grossa omogenea, manifesta però due piani di laminaggio ben distinti oltre quello accennato; uno a 0^m, 40 di profondità con una fenditura lunga 0^m, 50 e l'altro a 0^m, 23 dalla faccia esterna.

Lo strato anteriore di legname del materasso ha subìto una leggera deformazione.

Sulla faccia verticale di destra la piastra si è internata di 1 cm. nel materasso. Si sono rotti cinque pernotti nel 4° campo tra baglio e baglio della lamiera trincarino superiore e sette nel 5° campo di destra. Si è leggermente incurvata la corsìa che collega i bagli negli stessi campi 4° e 5°.

L'internamento della murata misurato dall'internamento del ferro angolato che unisce la lamiera trincarino superiore colla murata si è verificato essere di 5 millim. Si è rotta la rosetta di acciaio di una chiavarda.

Num. 6. — Cannoni da 28 e da 25 num. 1 contro la piastra Marrel di 55 cm.

Il tiro in salve è stato, come nei casi precedenti, diretto contro l'estremità di destra della piastra.

Ha proiettato fuori del bersaglio lo spezzone *H*, ha lacerato irregolarmente la corazza in *K* ed ha asportato uno spezzone di piastra della grossezza di 0^m, 40 circa su tutta l'estensione *M*. La chiavarda superiore di testa è stata internata di 14 cm. e deviata di 10 cm. a destra. La chiavarda inferiore è stata completamente internata nel materasso e si è spezzato il bordo della sua rosetta a scatola. Sono stati recisi sedici pernotti della giuntura di testa della lamiera trincarino inferiore nell'intervallo 6° fra baglio e baglio.

La frattura della piastra è a grana grossa cristallina poco omogenea e mostra le traccie di otto piani di laminaggio, fra cui tre ben distinti a 0^m, 17, 0^m, 27, 0^m, 43, dalla faccia esterna. Presenta inoltre delle fenditure irregolari in varie direzioni lunghe in media 0^m, 10. Il materasso non ha subìto che una leg-

giera deformazione, dovuta allo strappamento esercitato dai pezzi smossi o proiettati.

Num. 7. — Cannone da 43 contro la piastra Schneider di 55 cm.

Il proietto ha attraversato la corazza ed ha intaccato il materasso riducendosi in frantumi. La piastra è stata spezzata in parecchi pezzi del volume medio di $0^m,25$. Ad eccezione dello spezzone *E*, che è rimasto attaccato ad un perno prigioniero, tutta la metà sinistra *A*, *B*, *C*, *D* della piastra è stata proiettata fuori del bersaglio. I due frammenti *L* ed *M* non sono ritenuti ciascuno che da un perno prigioniero, a metà strappato dalla murata e contorto. Tutti i perni prigionieri, ad eccezione di quelli che trattengono i frammenti *F*, *G*, *H*, sono rotti, divelti, internati o deformati. Gli ora detti frammenti hanno subito uno spostamento a sinistra che arriva a $0^m,15$. Il materasso è stato frantumato là dove è penetrato il proietto e lacerato e sconnesso su tutta la porzione di piastra diretta e per una profondità di 30 cm.

Nella parte sinistra della piastra, che è rimasta coperta da frammenti, il materasso appare meno danneggiato.

La frattura della piastra è a grana fina, omogenea senza alcuna soluzione di continuità. I travi sottostanti alla corazza, che ne formano il basamento sono stati rotti ed infossati nel terreno di circa $0^m,30$.

La seconda costola interna a partire da destra è stata smossa al suo piede unitamente alla lamiera trincarino inferiore alla quale è impernata ed in seguito a ciò, essendosi aperta a ventaglio di $0^m,15$ in fuori la giuntura di testa di quella lamiera, sono stati recisi i pernotti della sua cucitura doppia ed allascate le viti a legno destinate a fissare la lamiera stessa sulle lungherine di legno.

Di qui hanno ancora avuto origine, nel 1° campo a destra, un sensibile internamento della murata e nell' intervallo fra la seconda e la terza costola interna una fenditura nel fasciame doppio della murata, la quale seguendo una linea spezzata (linea di minor resistenza segnata dalla posizione dei fori di passaggio dei perni prigionieri della corazza e della cucitura della lamiera) si estende dal piede della seconda costola a circa 2^m di altezza.

Sono state deformate le lamiere centrali della seconda e terza costola e sconnesse le cantoniere rovescie ad 1^m, 60 di altezza, vedo le loro intestature si incrociano pel tratto di circa 0^m, 40.

Sono leggermente piegate la quarta controssatura e la lamiera trincarino superiore nel terzo campo fra baglio e baglio.

L' intiero bersaglio si è spostato di 0^m, 10 verso sinistra.

Num. 8. — Cannone da 43 contro la piastra Cammell di 55 cm.

Il proietto ha perforato tutta la murata producendo una breccia di 1 m. q. circa nel fasciame interno. La metà della piastra a destra è stata proiettata fuori del bersaglio rompendo tutte le chiavarde. La parte rimasta attaccata alla murata è stata spostata di 0^m, 09 a sinistra e distaccata dal materasso di circa 0^m, 06 in corrispondenza della chiavarda *a*. La frattura della piastra a grana piuttosto grossa presenta le tracce di 8 piani di laminaggio. Lo strato anteriore del materasso è stato schiacciato e sfracellato in corrispondenza alla parte di piastra divelta.

Le armature di ferro e d'acciaio interposte ai pezzi di questo strato sono state pure spezzate e deformate nel passaggio del proietto e quella superiore, che serve di coronamento, è stata sollevata nel mezzo da un frammento di piastra, che ha prodotto inoltre la rottura del pezzo sottostante del materasso. Lo strato posteriore del materasso non ha apparentemente sofferto che ove è stato colpito dal proietto.

Il fasciame di lamiera della murata si è squarciato per tutta la sua altezza nell' intervallo fra le costole interne 6 e 7 dove ha colpito il proietto, e le costole stesse, come nel tiro precedente contro la piastra Schneider, sono state deformate unitamente ai loro ferri ad angolo rovesci.

La corsìa di lamiera di legamento dei bagli scontri si è spezzata. Si è incurvato il baglio scontro che si unisce alla settima costola e spezzata la colonna di legno che lo sosteneva.

Un internamento di 25 millimetri verificatosi nella parte superiore della murata ha prodotto la rottura di 25 pernotti

della lamiera trincarino superiore ed il rigonfiamento verso l'alto di questa lamiera. Tutti i perni del materasso e le rosette a scatola delle chiavarde della corazza nel campo delle costole 6 e 7 sono rotti.

Num. 9. — Cannone da 43 contro la murata posta fra le corazze del bersaglio di destra.

Il proietto si sparpaglia in ischegge a pochi metri dalla bocca del pezzo e la parte ogivale di esso colpisce direttamente nel materasso, fra le corazze, perforando la murata e divergendo verso sinistra.

Tale parte fora quasi circolarmente il fasciame per un diametro di 85 cm., spezza le colonne di legno di sostegno del baglio comprese fra i campi 4° e 5° a partire da destra e penetra nel fermapalle di circa 4^{m}, cioè fino al 2° ordine verticale di gabbioni.

Il peso della parte ogivale del proietto che ha compiuto il predetto lavoro è di chilogrammi 140.

Si rompe il ferro ad angolo che contorna superiormente sul lato sinistro il baglio sopraccennato e si lacera la parte superiore del baglio successivo di sinistra per un tratto di 1^{m}, e per l' altezza di 0^{m}, 25.

Num. 10. — Cannone da 43 contro la piastra Marrel di 55 cm.

Tutta la piastra è stata ridotta in frantumi del volume medio di m. c. 0,14. Il solo lembo destro inferiore *A* è rimasto attaccato ad una chiavarda, ma esso pure è spezzato in due, secondo una linea che passa pel foro della chiavarda, inoltre esso dista di 0^{m}, 03 dalla murata.

Tutte le chiavarde sono spezzate e strappate contorte e internate.

Il trave che serve di sostegno alla piastra, alla parte inferiore del bersaglio, è stato spezzato e affondato nel terreno.

La murata è stata completamente traversata dal proietto

ed il doppio rivestimento di lamiera è rimasto completamente squarciato nell' intervallo compreso fra le costole interne 6 e 7. Queste costole sono state contorte e spezzate a metà altezza e la lamiera trincarino inferiore si è distaccata dalle lungherine. Si è sconnessa la giuntura di testa della prima lamiera trincarino di sinistra e scucita per una lunghezza di 2^m la impernatura della sesta costola interna col fasciame di murata.

L' ultima costola a sinistra si è deformata e maggiormente si è sconnessa la lamiera trincarino superiore.

Num. 11. — Cannone da 43 contro la piastra Schneider di 55 cm.

Ad eccezione dei pezzi *A* e *B* tutta la piastra è stata proiettata in frantumi fuori del bersaglio. Le linee di rottura *a b c d* sono quelle stesse prodotte precedentemente dal colpo num. 1. I perni prigionieri sono tutti piegati o spezzati all'origine dell' impanatura delle viti che penetra nella corazza. L' ogiva del proietto è rimasta in parte nel materasso.

Lo strato superiore del materasso è distrutto alla parte superiore di $2^{m} \times 1^{m}, 6$. Alla parte superiore è lacerato soltanto in corrispondenza al passaggio del proietto, ove anche le armature orizzontali di ferro e di acciaio interposte ai pezzi di detto strato sono spezzate o deformate. Lo strato posteriore del materasso è frantumato nel passaggio del proietto. La sconnessione di tutto il materasso è molto forte ed estesa.

L' armatura superiore dello strato anteriore del materasso è stata distaccata interamente e lanciata sul reggispinta del bersaglio di sinistra.

Si è sconnesso il traversone di legno sul quale poggiano le colonne di legno che sostengono i bagli scontri e le colonne medesime sono scosse. Si è spezzata la seconda costola a metri 1,80 di altezza dal piano delle lungherine e la lamiera trincarino superiore è stata sollevata ed incurvata. Il fasciame di murata, già fesso dal tiro del cannone da 43 sulla piastra inferiore, si è spaccato interamente.

Si è verificato infine l' internamento di 0^{m}, 30 della murata nel 2° campo a destra colpito dal proietto, lo spostamento del fianco destro del bersaglio di 0^{m}, 20 verso destra e di 0^{m}, 23 indietro e l'incurvamento dei due primi bagli scontri dalla stessa parte del bersaglio.

Num. 12. — Cannone da 25 num. 1 contro la piastra Cammell 30 + 25 cm. a Sandwich.

Il proietto ha perforato la prima piastra di 30 cm. conficcandosi con 4 cm. della sua punta nel retrostante strato di materasso e determinando un rigonfiamento nello strato posteriore di ferro che non ha potuto intaccare. Un rilievo di 0^{m}, 05 si è verificato sul contorno del foro: tale rilievo è costituito da fibre compresse e lacerate dalla penetrazione del proietto. Porzione del rilievo si è distaccato ed ha messo a nudo un piano di laminaggio a 0^{m}, 04 dalla faccia anteriore della piastra.

La faccia verticale *A B* si è incurvata colla convessità in fuori di 0^{m}, 01 di saetta ed ha compresso il cuscino di legno applicato fra le corazze. La piastra si è sollevata di 0^{m}, 06 ed internata nello strato anteriore del materasso di 0^{m}, 003 circa all' estremità di sinistra. La lamiera che ricopre lo strato anteriore del materasso si è distaccata pel tratto di. 0^{m}, 60 e si è incurvata.

Si sono rotti 6 pernotti della lamiera trincarino superiore nel 4° campo di sinistra ove questa ha subito un leggiero sollevamento.

Num. 13. — Cannone da 25 contro la piastra Marrel 30 + 25 cm. a Sandwich.

Una scheggia del proietto spinto in alto ha spezzati e sollevati i pezzi dello strato anteriore del materasso sovrastante ed ha divelta l'armatura di ferro, che fa l'ufficio di coronamento dello strato stesso del materasso, per la lunghezza di 2 metri.

La parte superiore della murata nel 4° campo è rientrata

di 0 m, 004 troncando le teste di 6 pernotti della lamiera trincarino superiore.

La piastra anteriore si è spaccata nettamente come indica la figura. La sua frattura mostra una grana omogenea e piuttosto grossa ed un piano di laminaggio ben distinto a metà della grossezza della piastra.

Num. 14. — Cannoni da 28 e da 25 num. 1 contro la piastra Marrel 30 + 25 cm. a Sandwich.

Le parti ogivali dei proietti frantumati sono rimaste incassate nel bersaglio. La parte della piastra anteriore a destra dei centri di percussione è stata ridotta in pezzi; lo strato di materasso interposto fra le due piastre è stato smosso ed il pezzo superiore di esso è stato divelto totalmente insieme all' armatura di ferro orizzontale che lo ricopre.

Il frammento *C* è stato inclinato all'indietro intorno alla chiavarda *a* e sollevato in alto di 0 m,10 piegando la chiavarda medesima. La chiavarda *b* è stata invece leggermente piegata in basso e con essa il frammento *D* sottostante.

Il riempimento di legno posto fra le piastre adiacenti dei tipi num. 1 e num. 2 è stato compresso di 0 m,66 e sfibrato.

Tutta la murata si internò di 0 m,008.

Nel 3° campo, a contare dal lato sinistro, si sono rotti 12 pernotti del coprigiunto della lamiera trincarino superiore ed 8 dei pernotti che uniscono detta lamiera alla murata.

Un' ossatura verticale posta fra i pezzi verticali dello strato posteriore del materasso si è leggermete incurvata.

Nelle fratture della piastra, che è a grana grossa e cristallina, appariscono 5 piani di laminaggio equidistanti sulla grossezza della piastra.

N. 15.— Cannone da 28 e da 25 N. 1 contro la piastra Cammell 30+25 cm. a Sandwich.

Il materasso è stato danneggiato e sconnesso su tutta l'estensione della piastra offesa dai proietti. La murata è rientrata

di 0,m15 in corrispondenza del punto colpito. Si sono rotti 6 pernotti della lamiera trincarino superiore nel primo campo fra le costole interne di destra, 5 nel secondo e 2 nel terzo.

Il pezzo orizzontale superiore dello strato del materasso si è staccato a metà nel senso delle sue fibre.

La lamiera trincarino superiore si è incurvata nel quarto campo.

La frattura della piastra anteriore presenta cinque piani di laminaggio equidistanti.

N. 16. — Cannone da 43 contro le piastre Marrel 30+25 a Sandwich.

Il proietto ha forato francamente la murata producendo una vera distruzione. Nel raggio di 1m, 5 intorno alla breccia tutto è infranto, lacerato, deformato, rovinato; la piastra anteriore è frantumata, come pure lo strato anteriore del materasso è perforato e rotto in 3 parti; la seconda corazza è sfondata ed è sconnesso lo strato posteriore del materasso, è squarciato interamente il fasciame di murata per una estensione di quasi 2 m. q.; sono contorte e spezzate le 3 prime costole interne di sinistra e deformati i bagli scontri relativi. La lamiera trincarino superiore si è distaccata dalla murata per metà circa della sua lunghezza e si è sollevata di 30 cm. unitamente alla controssatura sottostante.

La lamiera trincarino inferiore si è sconnessa.

Dello strato anteriore del materasso non restano che frantumi di legname e spezzoni delle armature di ferro.

La murata è stata internata dall' urto del proietto di 0m, 40. Il guasto nella murata si estende complessivamente ai 3 primi campi di sinistra.

Lo strato posteriore del materasso è frantumato in corrispondenza della breccia e sconnesso e spostato nelle 3 campate di sinistra su tutta l'altezza del bersaglio smuovendo i blocchi di ghisa dei tipi di corazzatura sottostanti che erano addossati alla murata.

Il fianco sinistro del bersaglio si è spostato di $0^m,27$ verso sinistra, e di $0^m,07$ all'indietro si è portata l'estremità di sinistra del traversone contro il quale fanno testa i bagli scontri di ferro.

Diversi pezzi di corazza, del proietto, della struttura di ferro del materasso e dei perni sono stati proiettati posteriormente al bersaglio fino alla base del fermapalle.

N. 17. — Cannone da 43 contro la piastra Cammel 30+25 cm. a Sandwich.

Il proietto è rimasto frantumato nel foro. La piastra anteriore si è spezzata interamente secondo le linee *ab*, *cd*, *ef*; però mentre la spaccatura *ab* sembra più specialmente dovuta alla penetrazione del proietto, le altre due *cd*, *ef* sembrano piuttosto causate dal cedimento della piastra stessa per inflessione secondo le linee medesime di rottura *cd*, *ef*. Ciò si inferisce dal fatto che le dette linee di spaccatura terminano alla faccia anteriore della piastra e si aprono verso la parte posteriore ove il distacco arriva a 10 m[m. Questa flessione misurata nel piano normale *ab* alla piastra ha una freccia di 145 m[m.

La piastra posteriore si è pure inflessa sotto l'urto nel senso orizzontale con una freccia di 110 m[m. L'internamento della murata è soltanto di 85 m[m in corrispondenza del centro di percossa e si estende alle prime 4 campate di destra.

L'impronta lasciata nella piastra dalla parte ogivale del proietto è netta senza alcuna fenditura sia nell'interno di essa che nel suo orlo o labbro esterno nel quale il metallo è compresso ma non lacerato.

Il blocco *N* della piastra anteriore a destra del punto colpito non sembra smosso, il blocco *M* invece si è spostato ruotando intorno ad un punto vicino alla chiavarda *r*. Questo spostamento misurato dal distacco fra i lembi della fenditura *ab* è di $0^m,06$ sul canto inferiore della piastra. Le chiavarde *s* ed *r* seguendo il movimento del blocco *M* si sono piegate, la prima verso sinistra e la seconda più leggermente verso destra.

Il primo materasso è molto sconnesso superiormente al centro di percussione in tutta l'estensione della piastra, anzi il pezzo superiore è stato divelto unitamente all'armatura ad esso sottostante.

Il secondo strato non si è deformato ed ha ceduto soltanto all'internamento della murata.

Le chiavarde *p q* sono rimaste allascate nei loro fori.

La testa della *p* è rimasta sporgente di 15 millimetri.

N. 18. — Cannone da 43 contro la piastra Brown di 55 cm.

Il proietto ha colpito la piastra sullo spigolo inferiore a destra della chiavarda *a* lasciando l'impronta della sua ogiva. La prevalenza della reazione della piastra dall'alto verso il basso ha fatto deviare in giù il proietto il quale ha quindi distrutto la mensola sottostante per il tratto di 1ma e si è affondato nel terreno.

La mensola si è distaccata dal 2° strato di materasso sulla lunghezza di circa 4 metri per allascamento delle viti. La chiavarda *a* si è rotta; la sua parte anteriore è stata rimbalzata all'infuori e la posteriore è stata cacciata in dentro.

Il foro della chiavarda *a* è rimasto completamente otturato dal metallo della slabbratura.

La murata si è internata al suo piede spostando le lungherine ed i traversoni della struttura su tutta la lunghezza delle 4 campate di destra.

Lo spostamento del piede si è riscontrato di 110 m[m al lato destro del bersaglio e di 85. m[m in corrispondenza della seconda campata.

La piastra ha risentito maggiormente l'effetto dell'urto alla sua estremità di sinistra, ove lo spigolo superiore *K* sporge di 20 cm. sull'inferiore. Ivi la piastra si è internata nel 1° materasso di circa 4 cm. e poscia non essendo più sostenuta dalla mensola si è abbassata. Questo abbassamento si è fatto naturalmente risentire sulle chiavarde, sul fasciame interno e nel 1° strato di materasso.

Si sono allascate tutte le viti a legno che fissano la lamiera trincarino inferiore sulle lungherine.

Si sono rotti i pernotti del coprigiunto della lamiera medesima nella terza campata. Il movimento di rotazione della murata attorno al suo piede ha fatto sollevare di 10 cm. l'estremità posteriore dei bagli unitamente alle lamiere che li congiungono. Si sono inoltre strappate le viti che fissavano la lamiera inferiore sulle lungherine. Anche il reggispinta contro cui vanno a far testa le lungherine è stato smosso sul suo lato destro.

N. 19. — Cannone da 43 contro la piastra di ferro Marrel a contatto con piastra di ghisa 20 + 35 cm. di metallo.

Il proietto ha traversato tutta la murata facendo nella piastra anteriore un foro netto senza alcuna fenditura, del diametro di 50 cm., e distruggendo completamente pel raggio di 1 metro i due strati del materasso ed i blocchi di ghisa componenti la piastra posteriore.

La breccia aperta nel fasciame ha circa 2 m. q. di superficie ed arriva fino alla sommità del bersaglio. La chiavarda *a* è stata troncata in testa e lanciata contro il fermapalle unitamente ai frantumi del materasso e dei blocchi di ghisa della 2ª piastra. Buona parte della corazzatura distrutta è stata pure proiettata lateralmente al bersaglio contro la traversa che lo fiancheggia. Ad eccezione di qualche frammento di ghisa non è rimasto a posto che la piastra anteriore. La chiavarda *b* è stata piegata ed è rimasta sporgente di circa 8 cm. dalla piastra. La sua rosetta si è rotta. Il traversone che sorregge la piastra anteriore si è spezzato e piegato e la piastra si è quindi abbassata di 8 cm. alla sua estremità destra. Essa si è pure internata di circa 8 cm. rimanendo leggermente pendente all'innanzi.

Il canto superiore della piastra è stato leggermente rigonfiato dal passaggio del proietto. Tutta la piastra poi si è spo-

stata di 25 m[m verso sinistra. La sua frattura è a grana fina, omogenea e presenta 3 piani di laminaggio.

La lamiera trincarino superiore si è completamente distaccata, nella 3ª campata di destra, dal fasciame di murata lateralmente al punto colpito. La lamiera trincarino inferiore, nelle campate 2ª, 3ª, e 4ª, è stata divelta completa mente dal fasciame e dalle lungherine. Il secondo strato di m aterasso è stato sconnesso e deformato nelle prime 3 campate di destra, anche in corrispondenza della piastra superiore.

I frammenti di ghisa hanno agito come vera mitraglia nell'interno del bersaglio distruggendo la puntellatura interna, spezzando le colonne 2ª e 3ª di destra e spostando la 4ª al suo piede di circa 25 cm. La corsia che collega i bagli al mezzo e la lamiera superiore che li congiunge al piede sono pure state lacerate dal passaggio dei frammenti.

Il proietto si è rotto appena fuori della boçca del cannone. La scheggia principale, dopo avere urtato il terreno a metà circa della traiettoria, ha rimbalzato e percosso il bersaglio di destra lateralmente alla piastra inferiore nella parte protetta dal solo materasso, ove ha praticato un foro di 0ᵐ,80 circa ed ha abbattuto e rovinato tutta la puntellatura interna delle 2 prime campate. Anche il primo baglio scontro e la lamiera superiore che congiunge i piedi dei bagli sono stati lacerati dal suo passaggio. Altri piccoli frammenti del proietto sono stati lanciati in tutte le direzioni.

N. 21. — Cannone da 43 contro la piastra di ferro Marrel disposta a Sandwich con piastra di ghisa 20+35 cm. di metallo.

Il proietto ha perforato completamente la murata. Tutta la parte tratteggiata della piastra anteriore è stata lanciata fuori del bersaglio. Le chiavarde *d* e *c* si sono spezzate e internate nella murata; la chiavarda *a* si è allascata nel suo foro e trovossi sporgere di 20 m[m; essa ha poi subito unitamente alla chiavarda *b* una rotazione da destra a sinistra che, misurata alla periferia della testa, corrisponde ad un arco di 15.°

La frattura della piastra anteriore è a grana fina, omogenea, senza piani apparenti di laminaggio.

La distruzione della murata si estende ad entrambe le campate 4ª e 5.ª Ivi i due materassi sono letteralmente distrutti, le ossature sono spezzate e contorte, il fasciame è squarciato e divelto su tutta l'altezza del bersaglio, la puntellatura è frantumata e i bagli scontri 5° e 6° sono lacerati, spezzati e divelti unitamente alla fascia che li collega. I frammenti di materasso e dei blocchi di ghisa che compongono la piastra posteriore sono stati proiettati a 3 metri di distanza contro il bersaglio di sinistra. A destra della breccia i blocchi di ghisa sono in generale sconnessi; di più il blocco centrale di dritta ha una fenditura che dal foro della chiavarda *a* arriva al canto superiore a 0m,60 dalla faccia di combaciamento *ab*. Il blocco di ghisa che forma la testa di destra della piastra posteriore è spostato verso destra di 2 cm. alla sua parte superiore e di 15 cm. alla sua parte inferiore.

La colonna che sostiene il 6° baglio scontro si è distaccata al suo piede dal controtraversone e quella del 5° baglio è stata lanciata contro il fermapalle.

La lamiera che collega la sommità dei bagli scontri e la lamiera trincarino adiacente si sono distaccate dalle controssature e dal fasciame deformandosi assai sulla lunghezza delle tre campate 3ª, 4ª e 5.ª

In corrispondenza alla parte destra della piastra lo strato posteriore del materasso non ha sofferto molto danno. Nell'altro strato il guasto è maggiore, essendo stato divelto il pezzo orizzontale superiore unitamente all'armatura ad esso sottostante.

L'urto del proietto si è fatto risentire per contraccolpo sulla corazzatura inferiore, già danneggiata dal colpo N. 19. Per effetto di esso le chiavarde rimaste a posto, che ancora tenevano la corazza, si sono rotte e tutta la corazzatura si è distaccata dalla murata fermandosi in posizione obliqua ed inclinata sul terreno. Si è spezzato inoltre il blocco di ghisa che formava la testata sinistra della piastra posteriore.

Le lamiere di collegamento del piede dei bagli si sono di-

staccate dalle lungherine nelle campate 4ª e 5ª e si sono deformate unitamente ai bagli scontri corrispondenti.

N. 22. — Cannone da 43 contro la piastra Brown di 55 cm.

La parte ogivale del proietto è rimasta frantumata nel foro da essa praticato, spaccando la piastra secondo la linea *m n* ed internandola nel materasso.

Questo internamento comincia a destra della chiavarda *d* ed è di 15 cm. all'angolo superiore *B* e di 27 cm. all'angolo inferiore *A* sul lato sinistro della piastra. Per effetto di esso le chiavarde *a b c d* si sono allascate e sono rimaste sporgenti dalla piastra.

La compressione, oltrechè sul materasso, si è fatta risentire sul fasciame di murata, che si mostra sensibilmente rigonfiato nella quarta campata e fesso secondo una linea prossimamente verticale della lunghezza di 1 metro, la quale comincia dal canto inferiore del 3º corso di lamiera ed arriva a 20 cm. dal canto inferiore del corso sovrastante.

Alla parte superiore il bersaglio non ha sofferto da questo colpo alcun danno. La frattura della piastra è a grana fina cristallina e presenta due piani di laminaggio, uno a 26 cm. e l'altro a 43 cm. dalla faccia anteriore con aspetto di ferro di buona qualità.

N. 23. — Cannone da 43 contro la piastra Brown di 55 cm.

Il proietto ha attraversato tutta la murata. Il fianco destro tratteggiato della piastra è stato distaccato in un sol frammento e lanciato lateralmente a 5 metri di distanza. Nella parte lesa il materasso è frantumato per una lunghezza di $1^m,5$ su tutta l'altezza della piastra. Le ossature, le armature ed i frammenti di legname rimasti a posto nelle due prime campate di destra sono deformate e sconnesse su tutta l'altezza del bersaglio. Ha distrutto inoltre la seconda controssatura ed atterrate le due colonne dei bagli scontri 1º e 2º. La frattura della piastra è identica a quella notata nel colpo precedente, ma presenta due piani di laminaggio oltre i due accennati, uno a $0^m,38$ e l'altro a $0^m,34$ della faccia anteriore.

Tiri contro corazze eseguiti al balipedio del Muggiano.

N. d'ordine dei colpi	Specie di tiro	CARICA: Genere di polvere	CARICA: peso P in kg.	CARICA: Spazio S in dmc.	CARICA: Densità di caricam. $\frac{P}{S}$	Peso del proietto in kg.	Velocità in metri al secondo: Iniziale	Velocità in metri al secondo: all'urto	Lavoro in dinamodi all'urto	Tensione al fondo dell'anima, atmosfere	efficacia perforat. per cm. di circonf. del proietto	penetraz. del proietto in cm.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	Cannone da 25 N. 1.	Progressiva di Fossano	35	—	—	179,0	427,0	423,2	1632	—	20,87	27
2	»	»	»	—	—	178,0	439,1	436,2	1715	—	21,42	29
3	»	»	»	—	—	179,5	430,0	426,2	1661	—	20,63	35
4	In salve col cannone da 28	»	43	—	—	242,0	—	—	—	—	—	33
	e da 25	»	35	—	—	182,0	—	—	—	—	—	33
5	id. da 28	»	43	—	—	241,0	—	—	—	—	—	36
	e da 25	»	35	—	—	180,5	—	—	—	—	—	39
6	id. da 28	»	43	—	—	240,0	401,6?	398,4	1939	—	—	37,5
	e da 25	»	35	—	—	179,0	—	—	—	—	—	39
7	Cannone da 100	W. Abbey cubica	155	187	—	908,0	449,5	445,9	9090	3011	67,55	55
8	»	»	»	»	—	»	451,2	447,6	9180	2980	67,96	●
9	»	»	»	»	—	»	—	—	—	—	—	—
10	»	»	»	»	—	»	457,7	454,1	9441	2980	69,96	●
11	»	»	»	»	—	»	455,4	451,8	9333	—	69,36	55
12	Cannone da 25 N. 1.	Progressiva	35	—	—	179,0	426,4	422,6	1589	—	19,79	34
13	»	»	»	—	—	178,5	435,1	431,3	1682	—	21,02	28
14	In salve col cannone da 28	»	43	—	—	240,0	383,8	380,7	1758	—	—	31
	e da 25	»	35	—	—	179,0	426,0	422,8	1595	—	19,95	63
15	id. da 28	»	43	—	—	240,5	401,0	—	—	—	—	66
	e da 25	»	35	—	—	179,0	431,2	427,4	1650	—	20,60	67
16	Cannone da 100	W. Abbey cubica	155	187	—	908,0	454,7	451,1	9306	—	69,06	●
17	»	Progressiva	109	186	0,586	»	320,0	318,0	4680	—	34,46	72
18	»	»	»	»	»	»	324,0	324,0	4799	—	35,25	38
19	»	»	180	203	0,886	»	455,5	452,0	9450	2280	69,40	●
21	»	»	»	»	»	»	458,0	454,0	9533	2286	70,14	●
22	»	»	109	186	0,586	»	324,0	319,0	4709	—	35,23	39
23	»	»	180	203	0,886	»	457,0	453,0	9491	—	69,72	●
24	»	W. Abbey cubica	120	186	0,642	»	395,0	392,0	7108	—	52,28	37

Sul lato destro i traversoni del reggispinta si sono rialzati di altri 10 cm. unitamente all'estremità posteriore dei bagli scontri 1°, 2°, 3°. I dritti verticali contro cui appoggiano i traversoni medesimi si sono sensibilmente inclinati all'indietro.

Il controtraversone, su cui sono fissate le colonne di sostegno dei bagli, si è rialzato di 6 cm. sul lato destro del bersaglio in conseguenza del sollevamento che hanno subìto i bagli e le colonne.

N. 24.— Cannoni da 43 contro la piastra Brown di 55 cm.

Questo tiro fu diretto contro il blocco centrale *M, N, D, B* della piastra rimasta a posto dopo i colpi precedenti ricevuti dalla piastra stessa.

Il blocco *A, B, C, D* è stato lanciato fuori del bersaglio, lasciando in posto la chiavarda *a*. Per mancanza di resistenza nella murata, già guasta dai colpi precedenti, la piastra si è internata di 40 cm. Questo colpo ha fatto cadere un frammento della piastra anteriore della corazzatura sovrastante, mettendone a nudo la frattura che non si era potuta dapprima esaminare. Questa presenta tre piani di laminaggio ben distinti: il 1° a 14 cm., il 2° a 8 cm. ed il 3° a 4 cm. dalla faccia anteriore.

CAPO II.

Osservazioni comparative degli effetti ottenuti sui diversi tipi dei bersagli.

Per procedere in modo sintetico alle considerazioni che si possono trarre dai risultati ottenuti sarà utile premettere un esame degli effetti che i tiri della stessa specie produssero sia sulle piastre, sia sul sistema d'attacco di queste, sia in generale sulla struttura del bersaglio.

Prendendo anzitutto ad esaminare i tiri eseguiti col solo cannone da 25 n. 1 noi abbiamo i due distinti tipi che coll'efficacia di questa bocca da fuoco furono cimentati, il tipo cioè rappre-

sentato da una piastra semplice e quello rappresentato da due spessori di piastra con uno strato interposto (colpi 1, 2, 3, 12, 13.)

Nei colpi 1, 2, 3, eseguiti contro piastre d'un solo spessore, la struttura dei bersagli non ha sofferto alcun danno sensibile, ad eccezione di una leggiera flessione nelle campate corrispondenti ai punti di percussione dei proietti, flessione che potè causare la rottura di pochi pernotti della lamiera trincarino superiore. La penetrazione del proietto fu minore nelle piastre di ferro acciaioso Schneider che nelle piastre di ferro fucinato Marrel e Cammell, ma però mentre che in queste le fenditure non si prolungarono oltre i fori delle chiavarde d'angolo, nelle piastre Schneider arrivarono fino al centro di percossa e furono più numerose.

Nei tiri 12 e 13, eseguiti contro i tipi Sandwich, gli effetti prodotti sulla struttura dei bersagli risultarono poco differenti da quelli sopranotati, ma la penetrazione nelle piastre fu sensibilmente maggiore e l'interposizione inoltre dello strato anteriore del materasso fra le due piastre ha dato cattivi risultati, essendosi in esso verificata una sconnessione piuttosto estesa.

Esaminando poscia per gli stessi tipi di bersaglio ora considerati gli effetti prodotti con i tiri in salva noi rileviamo che in seguito ai colpi 4, 5, 6, eseguiti contro le piastre semplici, gli effetti sulla struttura, manifestatisi nei tiri precedenti, si sono resi più sensibili e manifesti con una flessione permanente nelle campate corrispondenti all'urto, che la percossa dei proietti non solo ha prodotto effetti contundenti sulle piastre colpite, ma che si è puranco fatta risentire sulle piastre adiacenti le cui chiavarde si sono trovate ad ogni colpo allascate nei loro fori e che infine nel tiro contro la piastra Schneider le penetrazioni dei proietti furono minori che negli altri due tiri eseguiti contro le piastre di ferro fucinato, ma che nel primo tiro però la commozione generale nel bersaglio appare più estesa, effetto che è da attribuirsi in parte alla posizione relativa della piastra sul bersaglio.

Nei colpi 14 e 15, eseguiti contro le piastre disposte a Sandwich, si rileva che in generale gli effetti sulla struttura furono pressochè uguali a quelli verificatisi nei colpi analoghi prece-

denti, ma che per contro la penetrazione fu più forte e che non solo si ebbe un'estesa sconnessione dello strato di materasso interposto fra le piastre, ma che essa fu tale da distruggere pressochè l'efficacia del materasso stesso come sostegno della piastra esterna e da compromettere la tenuta delle chiavarde che attraversano l'intera murata.

Prendendo in ultimo ad esaminare gli effetti che un eguale sviluppo di potenza del cannone da 100 ha potuto produrre sui diversi bersagli esperimentati, noi abbiamo in campo le corazzature d'un solo spessore, le piastre sovrapposte a Sandwich ed i due tipi speciali costituiti da una corazza di ferro laminato e da una piastra composta di blocchi di ghisa, dei quali due ultimi tipi uno differiva dall'altro per avere interposto fra le due lastre uno strato di legname.

Per ognuno degli anzidetti tipi si può dire in generale che i danni prodotti alla struttura sarebbero stati certamente meno gravi se questa si fosse potuta mettere in condizioni di resistenza identiche a quelle dei fianchi corazzati del *Duilio* e del *Dandolo* che i predetti tipi rappresentavano, e ciò specialmente è a dirsi per il bersaglio protetto dalla piastra Brown, la quale non solo appoggiava sopra un sistema che era già da molti colpi precedenti compromesso, abbenchè per quanto fu possibile rinforzato, ma puranco perchè era già stata precedentemente sottoposta alla percossa di due proietti da 100, che slanciati con cariche ridotte (109 kmi.) aveano purtuttavia disponibile all'urto un lavoro poco inferiore a 5000 dinamodi dei quali uno pel modo con cui urtò la piastra avea prodotto una forte sconnessione nella struttura colpita al suo basamento.

Ciò posto, dall'esame dei risultati parziali noi possiamo desumere le seguenti osservazioni generali.

Nei tiri 8,10 e 23, eseguiti contro bersagli a piastra semplice di ferro laminato, il proietto perforò sempre completamente la murata, mentre che nei tiri 7 ed 11 contro piastre Schneider l'eccezionale resistenza di queste ha assorbito quella quantità di lavoro che il proietto ha potuto sviluppare prima di rompersi e la corazza potè proteggere la murata dall'essere perforata. In

tutti i predetti tiri però le piastre vennero rotte in più o meno grandi frammenti.

I danni veramente notevoli prodotti sul materasso furono in generale localizzati o poco più estesi della superficie colpita dal proietto.

Le rosette a scatola furono rotte in gran parte e le chiavarde spezzate indifferentemente in varii punti della loro lunghezza, mentre i perni prigionieri (sistema Schneider) furono quasi sempre recisi alla radice dell'impanatura anteriore.

La commozione sulla struttura fu in generale estesissima, e là ove il proietto non ha potuto aprire una breccia (piastre Schneider) l'internamento della murata ha prodotto nel fasciame fenditure e sconnessioni tali da aprire una notevole vena d'acqua, quando un urto uguale fosse avvenuto vicino alla linea di galleggiamento d'una nave posta in uguali condizioni di resistenza.

Nel tiro 16, eseguito contro il tipo a Sandwich rivestito di piastre di ferro, il proietto ha compiuto nel suo passaggio, attraverso la murata, una vera distruzione; frantumi della corazza del proietto, della struttura di ferro, del materasso e dei perni furono proiettati posteriormente al bersaglio. La breccia aperta fu di dimensioni maggiori di quelle praticate nei tipi a piastra semplice ed in generale gli effetti di distruzione furono notevolmente più grandi di quelli prodotti in questi ultimi tipi.

Gli effetti prodotti nei tiri 19 e 21 sopra i tipi di bersaglio, costituiti da una piastra di ferro e da una di ghisa, possono venire riassunti con un sol motto: distruzione completa con effetti più disastrosi di quelli verificati nel tiro precedente (16). I blocchi di ghisa furono schiantati e slanciati quasi per intero posteriormente al bersaglio, abbattendo, rompendo e distruggendo in parte il sistema che sosteneva la murata.

Il metallo delle piastre Schneider si è dimostrato in tutte le fratture perfettamente omogeneo senza soluzioni di continuità. La sua grana è finissima, di fibra tenace, duttile e di ottima qualità.

Fra le piastre di ferro fucinato quella Brown presentò un

più perfetto laminaggio, una struttura più fina e più omogenea. Il vizio d'imperfetto laminaggio è più grande nelle piastre Cammell che nelle Marrel, ma per contro il metallo di queste ultime ha una grana più grossa e cristallina.

I fori delle chiavarde e dei perni indeboliscono sensibilmente le piastre e formano linee di minor resistenza, lungo le quali hanno luogo le spaccature. Il sistema di materasso adottato nella costruzione dei bersagli ha dato buone prove, sia nello strato posteriore considerato come riempimento dei campi fra ossatura ed ossatura, sia nello strato anteriore combinato con le armature d'acciaio interposte.

Considerazioni sui risultati e conclusioni.

A questo punto si può entrare nel campo delle considerazioni per rispondere alle questioni che sono relative al quesito che s'ebbe in mira nell'eseguire le esperienze di Spezia. Fra tali questioni va posta per prima quella che entra nel merito dei due tipi principali esperimentati, del tipo cioè a piastra semplice e di quello a più piastre disposte a Sandwich, eliminando dal confronto i tipi composti di ghisa e ferro, che avendo manifestato qualità difensive relativamente basse furono senza esitazione e per voto unanime condannate.

Fra i due predetti tipi, gli spiccati vantaggi che i risultati resero evidenti per le piastre semplici non lasciano dubbio circa la preferenza che convien dare a queste sopra quelle disposte a Sandwich.

Indipendentemente dal fatto che un bersaglio di quest'ultimo tipo, sottoposto ad un urto relativamente moderato, può essere compromesso nel suo sistema di tenuta per la sconnessione prodotta nel cuscino interposto, noi abbiamo che, nei limiti esperimentati, più piastre sovrapposte, a parità di spessore complessivo, presentano, relativamente ad una piastra semplice, meno resistenza alla penetrazione; per il che nel caso in cui un proietto non arrivasse a perforare la piastra semplice potrebbe francamente trapassare le piastre sovrapposte e nel caso

in cui i danni dovuti allo scoppio d'una granata perforante risultassero per la piastra semplice di poco momento potrebbero nelle corazze sovrapposte essere di notevole entità, essendo alla granata medesima concesso di compiere prima dello scoppio maggior penetrazione e nello scoppio quindi effetti più probabili di vera mina nel fianco della nave.

Ammesso adunque che la scelta debba cadere fra i diversi campioni di piastre semplici presentati si fa luogo alla seconda questione, cioè: quale sia fra questi il tipo da prescegliersi.

In tale questione si presentano da un lato i tre campioni di piastre di ferro e dall'altro le piastre Schneider. Prendendo in esame le qualità che concorrono a stabilire il pregio d'una piastra di corazzatura si crede poter porre i tre primi campioni nel seguente ordine di merito: piastra Brown, piastra Cammell, piastra Marrel. Considerando però che nei limiti di potenza sviluppati le qualità difensive dei tre campioni risultarono presso a poco uguali, dacchè nessuno di essi potè arrestare il proietto da 100 nella sua completa perforazione, mentre a tale còmpito riuscì la piastra Schneider, noi possiamo porre la questione sotto un aspetto più generale e stabilire il confronto fra le piastre di ferro e quelle Schneider, enumerando per le une e per le altre i vantaggi e i difetti che risultarono dal corso delle esperienze.

Prendendo a considerare per le prime le piastre di ferro, noi riconosciamo in esse i seguenti vantaggi:

1° I danni prodotti da un urto sopra di esse sono più localizzati alla parte di superficie colpita;

2° Per urti relativamente moderati dovuti ai proietti delle ordinarie artiglierie di gran potenza esse si comportano meglio.

Di fronte a tali vantaggi appaiono i seguenti difetti:

1° Discontinuità nella màssa, derivante dalle difficoltà di fucinare o di laminare convenientemente piastre di notevole spessore;

2° Tenacità relativamente minore di quella della piastra Schneider e conseguente minor resistenza alla penetrazione;

3° Impossibilità di evitare la perforazione completa nei limiti di spessore esperimentati e di potenza sviluppata.

Le piastre Schneider mostrano invece i seguenti vantaggi:

1° Maggior tenacità assoluta ed omogeneità nella massa più facile ad ottenersi nella loro lavorazione;

2° Mezzi più pronti per produrre piastre di tal metallo;

3° Maggior resistenza alla penetrazione.

Nei limiti di potenza sviluppati si può fare assegnamento sulla protezione della murata contro la perforazione. E per contro si possono loro imputare i seguenti difetti:

1° Una struttura cristallina, tendente alla vitrea, che le rende più soggette ad estese spaccature per urti anche relativamente piccoli, e quindi;

2° Facilità maggiore di rompersi in pezzi lasciando a nudo la murata che proteggono.

Ciò premesso, per poter dare il peso conveniente a ciascuno dei vantaggi e dei difetti considerati in modo da trarne il valore complessivo dei due campioni ai quali abbiamo ridotto la quistione e presceglierе quello più utile allo scopo, gioverà considerare quali siano gli effetti d'un proietto che possono risultare più dannosi ad una nave.

Le esperienze eseguite ci addimostrarono che, specialmente trattandosi di grosse piastre di corazzatura e di una potente bocca da fuoco, tendono a manifestarsi in modo notevole i tre seguenti effetti: penetrazione, rottura della piastra e sconnessione più o meno estesa a seconda che i due primi danni sono meno o più grandi.

Se un proietto arrivasse a trapassare completamente la murata d'una nave, oltre all'aprire un ampio passaggio all'acqua, quando l'urto avvenisse vicino alla linea di galleggiamento, arrecherebbe danni gravissimi a quelle parti che per essere vitali vogliono appunto essere protette dalla corazzatura, e tali danni risulterebbero vie più disastrosi, quando il predetto lavoro fosse compiuto da una granata perforante che scoppiasse nell'interno della nave. Un sol colpo ben diretto potrebbe quindi bastare per mettere fuori d'azione una corazzata.

Un proietto, al contrario, che consumasse il suo lavoro nella rottura della piastra colpita e nel produrre una sconnessione della murata senza perforarla, potrebbe bensì determinare vie d'acqua, ma queste sarebbero minori e potrebbero per conseguenza essere più facilmente padroneggiate ed il loro effetto più circoscritto dagli scompartimenti stagni. I danni diretti alle parti interne della nave sarebbero eliminati, ed è bensì vero che per la rottura della piastra urtata la murata della nave potrebbe restare scoperta, ma altresì è ben poco probabile che un altro proietto arrivi a colpire nella parte già offesa.

Sembra adunque che l'obbiettivo cui fin'ora si mirava di arrivare nel proteggere le parti vitali delle navi contro la potenza delle ordinarie artiglierie, cioè impedire la perforazione, valga pure a mettere in migliori condizioni difensive le navi contro l'efficacia delle più forti bocche da fuoco fino al presente esperimentate.

Ciò posto, ci è lecito di poter dire che una nave protetta da piastre di ferro, uguali alle migliori provate, si troverebbe molto probabilmente nelle condizioni poste nel 1° caso, quando fosse colpita da un proietto che avesse disponibile all'urto un'efficacia quasi uguale a quella che, nelle distanze di combattimento, potrà sviluppare il cannone da 100, mentre che si troverebbe molto probabilmente nelle condizioni stabilite dal 2° caso, quando fosse protetta da piastre Schneider uguali alle esperimentate.

Considerando poi l'efficacia delle artiglierie che attualmente armano le navi e le batterie di costa, si può in modo assoluto asserire che una corazzata sarà validamente protetta sia dalle piastre di ferro che da quelle Schneider quando queste raggiungono lo spessore di quelle esperimentate, ma gli effetti locali sulla piastra sembrano in tali condizioni più dannosi alla corazza di ferro acciaioso.

Sotto questo punto di vista sembrerebbe adunque preferibile l'uso delle piastre di ferro, ma spingendo più oltre lo sguardo in un prossimo avvenire, chiaramente si discerne come questo vantaggio relativo alla piastra di ferro non sia che momentaneo

e tale quindi da esporre una nave così protetta a perdere in breve tempo la supremazia sull'offesa.

Dietro tutte le precedenti considerazioni la Commissione non esitò a giudicare ed a proporre come più vantaggiosa la piastra semplice del metallo presentato dalla ditta Schneider.

Un'ultima quistione si presenta ed essa è relativa al sistema più conveniente di tenuta delle piastre.

Le esperienze addimostrarono ed è d'altra parte logico di ammettere che la tenuta delle piastre debba avere una relazione colla resistenza di queste.

Per quanto le soluzioni di continuità, imposte dal sistema di tenuta, sono più estese e numerose nella massa della piastra, si producono in maggior numero sezioni di minor resistenza secondo le quali la corazza tende facilmente a spaccarsi. Da ciò emerge che fra i due sistemi di tenuta esperimentati si debbano, a preferenza delle chiavarde che attraversano completamente la piastra, usare i perni prigionieri proposti dalla ditta Schneider; senonchè, trattandosi di corazze di ferro acciaioso, sembra che anche questo sistema presenti gravi inconvenienti. Colle cavità praticate nella piastra si dà luogo a principii di rottura analoghi a quelli che si verificano in una massa vitrea intaccata in qualche punto, che origina un distacco delle molecole sotto sforzi anche relativamente piccoli; per cui non sarebbe più il caso di riportare in modo assoluto la resistenza della piastra alla sezione di rottura che questa presenta dopo che in essa furono praticate le cavità imposte dal sistema di tenuta, ma bensì ad una resistenza minore.

Appendice.

Considerazione sulla perforazione delle piastre di grosso spessore.

Sebbene le esperienze fossero specialmente dirette al paragone dei diversi sistemi di corazzature e delle diverse qualità di piastre, sarebbe tornato di molto vantaggio il poterne trarre qualche dato valevole a gettare maggior luce sulla quistione,

ancora molto oscura, che si riferisce alle leggi di perforazione delle piastre. Ma se da un lato poteva essere favorevole a tale studio la diversità delle piastre e dei sistemi di corazzature sperimentati in circostanze pressochè analoghe, ostava però, a completare uno studio di tale specie, la scarsezza dei colpi dei quali era possibile disporre utilmente.

Quantunque si fossero preventivamente calcolate colle formole empiriche di Noble e di Hélie le perforazioni che si sarebbero dovute ottenere, non era però lecito farvi sopra molto assegnamento dacchè gli spessori di piastre sperimentati trovavansi molto in fuori dei limiti raggiunti nelle esperienze che servirono di base a tali formole. Ed infatti apparve dalle nostre esperienze come le formole anzidette dessero per le grosse piastre perforazioni assai maggiori di quelle realmente ottenute. Conviene però tenere conto del fatto che quegli artiglieri ammettevano nello stabilire le loro relazioni, che i proietti cioè non si deformassero, nè si rompessero, mentre nei proietti da noi usati avvenne sempre la rottura e che, ove si riesca in seguito a dare al metallo dei proietti perforanti di grosso calibro qualità più convenienti, le perforazioni dovranno avvicinarsi molto di più a quelle ricavate dalle formole accennate (†).

---

† Più concordi assai coi dati di fatto, come risulta dalle curve della tavola X, riuscirono le curve tracciate dal cap. English, ma la teoria sopra cui esse si fondano può dar luogo ad alcune obbiezioni. English per riuscire ad una relazione che rappresentasse il lavoro assorbito nella penetrazione sottopose parecchi campioni di ferro fucinato per piastre di corazzatura alla prova della trazione e della compressione in una macchina da saggiare la resistenza dei materiali ed ottenne per la trazione il limite d'elasticità, la carica di rottura e gli allungamenti corrispondenti, e per la compressione il limite d'elasticità e la pressione necessaria per ispingere in fuori lateralmente le molecole. Dedusse quindi l'energia assorbita nella trazione e compressione di tali campioni e dai risultati avuti calcolò per ogni piede cubo di metallo spostato la quantità di lavoro assorbito per dar passaggio al proietto (circa 4000 piedi tonn., 1236 kil.).

Calcolò quindi il lavoro assorbito dall'attrito ammettendo che la resistenza dovuta a quest'azione fosse uguale allo sforzo richiesto per segare una

La Commissione dei tiri eseguiti al balipedio di Muggiano, intenta a trarre il massimo frutto possibile dalle esperienze affidatele, erasi determinata di seguire una via la quale, ove le circostanze fossero state più favorevoli a tali ricerche, avrebbe potuto condurre a conclusioni discretamente soddisfacenti, poichè partendo dalle ipotesi formulate da Noble e da Hélie (che paiono le più logiche) sarebbesi potuto dedurre, come essi fecero, una formola empirica simile alla loro, ma le cui costanti avessero valori tali da renderle applicabili agli spessori di piastra compresi tra i limiti di quelli esperimentati.

Per avere però dati di perforazione utili allo scopo conveniva ottenere per un buon numero di colpi e per le diverse piastre l'efficacia puramente necessaria per traversarle; ma poichè la resistenza delle piastre era appunto quella che si cercava, non era possibile regolare la velocità in modo da ottenere nel proietto il lavoro disponibile strettamente necessario alla perforazione, a meno che procedendo per tentativi i quali, oltre al costare un certo numero di colpi, avrebbero deviato le esperienze dal loro obbiettivo principale, senza poi dare garanzia di riuscita. Si pensò quindi di raggiungere lo scopo seguendo altra via, cioè disponendo oltre ai reticolati destinati a registrare la velocità iniziale, degli altri reticolati anteriormente e posteriormente alla piastra, in guisa da ottenere, quando la perforazione

---

sezione di piastra uguale alla superficie in contatto col proietto (23, 7 tonn. per poll.; 9,3930 chilogrammi per c. q.)

Sommando le due quantità di lavoro così trovate applicò i risultati ai proietti a testa ogivale generata da un arco di calibri 1,5 di raggio, per la profondità di penetrazione entro una massa di piastre compatta e per la completa perforazione della piastra.

Il predetto esperimentatore ha poi creduto conveniente introdurre nella relazione così trovata [il rapporto $\frac{\text{Peso piastra} + \text{Peso proietto}}{\text{Peso piastra}}$, quando tale rapporto avesse a raggiungere un valore abbastanza elevato.

Gli anzidetti calcoli però sono solo applicabili nel caso in cui la penetrazione o la perforazione avvenga senza spaccature o rotture di piastre o di proietto, nel caso di corazze semplici senza vizii di fabbricazione e di qualità uguali a quelle dei saggi esperimentati, adoperando proietti perfettamente duri.

avvenisse, sia la velocità residua dopo la perforazione, sia il tempo impiegato dal proietto a traversare la piastra.

Dalla prima sarebbesi potuto dedurre l'efficacia residua del proietto, e sottraendo questa dall' efficacia disponibile all'urto, ottenere quella consumata nella perforazione; dall'àltro sarebbesi potuto dedurre direttamente la velocità d'urto strettamente necessaria (†).

---

† Per avere la velocità d'urto strettamente necessaria a perforare una piastra, quando siasi misurato il tempo della perforazione, è necessario prima determinare la velocità d'uscita del proietto dal mezzo resistente.

Sia s lo spessore di una piastra, R la resistenza che oppone ad essere traversata da un proietto, V la velocità d'urto del proietto, v quella d'uscita, si avrà allora che il lavoro assorbito dalla resistenza della piastra sarà:

$$Rs = \frac{P}{2g}(V^2 - v^2) \quad \text{(a)}$$

differenziando e ritenendo variabili V ed s avremo:

$$\frac{P}{g} v\,d\,v = R\,ds$$

ma nel moto vario si ha $ds = v\,d\,t$, perciò:

$$\frac{P}{g} v\,d\,v = R\,v\,d\,t, \text{ ovvero:}$$

$$\frac{P}{g} dv = R\,d\,t$$

Integrando nell'ipotesi che a $t = o$ corrisponda $v = V$ ed a $t = t$, $v = v$, avremo:

$$\frac{P}{g}\int_v^V dv = R\int_t^o d\,t, \text{ da cui:}$$

$$R\,t = \frac{P}{g}(V - v) \quad \text{(b)}$$

Sostituendo il valore di R ricavato dalla (b) nella formola (a) abbiamo:

$$\frac{P}{2g}(V^2 - v^2) = s\,\frac{P(V-v)}{gt}, \text{ da cui: } t = \frac{2\,s}{V+v}, \text{ e } v = \frac{2\,s - t\,V}{t}$$

ottenuto così il valore di v si potrà avere la velocità v_1 strettamente necessaria per perforare uno spessore s.

Sappiamo che: $\frac{P}{2g}\, v_1^2 = R\,s$ ma $R\,s = \frac{P}{2g}(V^2 - v^2)$ quindi $v_1 = \sqrt{V^2 - v^2}$

Pochi invero furono i colpi nei quali si potè ottenere la perforazione completa e la registrazione della velocità residua o dei tempi; tuttavia le efficacie perforatrici strettamente necessarie che se ne dedussero concordarono bene, tanto da potere, se non togliere per intero il dubbio che la rottura dei reticolati fosse avvenuta per effetto della proiezione di qualche frammento di piastra o di murata anzichè per effetto del passaggio del proietto o meglio d'un suo frantume, almeno da permettere di ritenere che la efficacia trovata non sia molto lontana dalla vera.

Certamente questi pochi risultati non potrebbero essere base sufficiente sicura a deduzioni analitiche, ma ciò non pertanto poteva tornare utile il cercare col loro mezzo, tra la perforazione e l'efficacia perforatrice, una relazione la quale rappresentasse la media di tali risultati e servisse, se non altro, a coordinarli poi con future esperienze.

A stabilire però la formola che rappresentasse siffatta relazione occorreva trovare un altro valore della variabile relativa allo spessore. Si pensò di trarre profitto a tale scopo dai tiri fatti contro piastre sovrapposte con i calibri da 25 e da 28, scegliendo quelli pei quali si poteva ritenere che la penetrazione ottenuta dovesse avere richiesto la quantità di efficacia puramente necessaria a perforare la piastra anteriore (30 cm.).

Introducendo poi i due valori dello spessore (30 e 55) e quelli delle efficacie perforatrici corrispondenti strettamente necessarie a traversarli in due equazioni esponenziali della forma:

$$\lambda = K s^x$$

(in cui λ rappresenta l'efficacia perforatrice, s lo spessore della piastra isolata, K il solito coefficiente esperimentale), si ricavarono i valori di K e dell'esponente x relativi ai risultati delle esperienze.

Secondo tali risultati si potrebbe adunque ammettere che per piastre isolate d'un solo spessore e di qualità pari a quelle di ferro esperimentate, comprese tra 30 cm. e 55 cm. e per proietti di forma simile e di resistenza uguali a quelli Palliser adope-

rati, l'efficacia perforatrice possa essere data prossimamente dall'espressione:

$$\lambda = 0,03498\, s^{1,868}$$

in cui λ deve essere espresso in dinamodi ed s in centimetri.

Mediante questa formola si è potuto tracciare la curva di relazione fra gli spessori di piastra e l'efficacia strettamente necessaria a perforarla.

(Tav. X.) Sulla stessa tavola poi si sono riportate le curve analoghe tracciate secondo le forme di A. Noble, di Hélie relative alle piastre francesi e di English.

Alla predetta equazione si potrebbe principalmente rimproverare il difetto di non rappresentare veramente l'efficacia che è puramente richiesta per perforare, ma bensì quella perduta in totale, nella quale deve comprendersi per conseguenza quella consumata nella rottura, che si verificò sempre, del proietto. Ciò è giustissimo, ma se si consideri che nella pratica del tiro, rare volte avviene che il proietto rimanga intero e che di più è molto probabile che fra proietti forniti in grande quantità, molti abbiano qualità di resistenza inferiori ai campioni adoperati nelle esperienze, ben si può asserire che per i casi pratici questa formola può tornare, a tale riguardo, più utile di quelle le quali ammettono che il proietto non subisca nè deformazioni nè rottura.

Se poi, d'altra parte, si volesse far prevalere il dubbio già sopra accennato, cioè che la rottura dei reticolati posteriori alle piastre possa essere avvenuta per causa di qualche frammento staccatosi dal bersaglio nella concussione, e che quindi la velocità residua registrata aveva molta probabilità di essere superiore alla vera, è chiaro come l'errore in tal guisa commesso darebbe un'efficacia perforatrice minore di quella reale, e tenderebbe quindi a diminuire l'errore in eccesso cagionato nel valore dell'efficacia stessa dedotto dalla formola, per non avere potuto tener conto del lavoro consumato nella rottura del proietto, della piastra, ecc.

UN VOTO

DELLA CAMERA DEI COMUNI D'INGHILTERRA

SULLA

SPECIALITÀ DEL MINISTRO DELLA MARINA

Per Luigi Fincati *Capitano di Vascello M. R.*

Roma 1877.

Alcuni uomini cospicui dell'uno e dell'altro ramo del nostro Parlamento, e con essi alcuni tra i miei egregi compagni d'arme, credettero degna di attenzione la Lettera sul ministero della marina da me recentemente pubblicata, e intorno a questo importantissimo soggetto si compiacquero scrivermi in modo molto lusinghiero e incoraggiante. Gli è per rispondere degnamente a tanta cortesia e per rimuovere qualche dubbio ch'io reputo conveniente ritornare per poco su questo soggetto.

Qualunque sia la bontà degli argomenti da me addotti per provare che un ministro civile sia da preferirsi, io non mi nascondo che mancano però dell' efficacia che viene dalla autorità di chi li adoprava e della forza che viene dagli esempii e dalle testimonianze altrui. Non è in mio potere rimediare alla prima lacuna; ma gli esempii e le testimonianze non faranno difetto, ed è appunto di questi ch' io intendo ora valermi, traendoli dai lavori parlamentari della prima nazione marittima del mondo.

Compie appena un anno da che il deputato per Norfolk presentò alla Camera dei Comuni una mozione tendente a mutare il ministro civile della marina inglese con un ministro navale. Importa sin da ora notare che in Inghilterra colla espressione: *a Naval first Lord* intendesi un ministro scelto tra gli ufficiali della marina da guerra, e per l'altra: *a Civil first Lord* intendesi un ministro scelto tra gli uomini politici civili.

La gravità di tale mozione destò nella Camera il più vivo interesse ed il capo del gabinetto imprese a combatterla egli stesso con esempii e con testimonianze degli uomini più illustri e più competenti, pronun-

ciando un discorso che, per la natura e per la quantità delle rivelazioni in esso contenute, non può rimanere ignorato da niun uomo politico, da niun ufficiale della marina da guerra, di qualsiasi nazione.

Potrà recar meraviglia la rassomiglianza che si incontrerà tra esso e la mia lettera, persino in molte espressioni; ma non trattasi qui di arguire a plagi che la data della mia pubblicazione e la posizione eminente dell'oratore inglese rendono impossibili (†); bensì giova notare che questa rassomiglianza nelle forme e la eguaglianza della conclusione intorno ad uno stesso problema, trattato da uomini vicendevolmente ignoti e lontani ma coscienziosi ed onesti, sono una prima e molto forte presunzione in favore del giudizio pronunciato. Se non che il mio fu la conseguenza d'un lavoro speculativo e d'induzione; quello dell'eminente uomo di stato inglese fu il prodotto della forza irresistibile delle più autorevoli testimonianze e dei fatti raccolti in un campo vastissimo.

Ora ecco, senza commenti, il sunto della discussione ch'ebbe luogo nella Camera dei Comuni il giorno 13 marzo 1876 e ch'io traggo dal giornale *The Mail*, comunicatomi di recente da un mio onorevole amico.

L'onorevole Bentinck, membro per Norfolk, chiama l'attenzione della Camera sulla inconvenienza di avere per la marina un ministro civile piuttosto che un ministro navale. Egli non muove biasimo nè censure contro alcuno dei ministri civili che avevano occupato quell' altissimo posto, anzi si congratula con molti di essi pel modo ammirabile (*admirable way*) col quale avevano disimpegnato i gelosi incarichi ad essi affidati, ma soggiunge che qualcuno potrebbe citare fatti nei quali la direzione di tali affari importantissimi venne affidata a persona che nell'entrare in carica non aveva intorno ai medesimi cognizione alcuna.

Egli asserisce che nei periodi più gravi della storia navale inglese erasi costumato nominare un ministro navale e surrogarlo poi con un ministro civile al giungere della pace e cita l'opinione dell'ammiraglio sir George Cockburn il quale dopo essere stato ministro della marina per parecchi anni dichiarò che quel posto dovrebbe essere sempre occupato da un ministro navale. Per ciò l' onorevole deputato invita la Camera ad emettere l'opinione che — *il porre alla testa dell'amministrazione della marina da guerra uomini civili è una pratica dannosa agli interessi del servizio.*

† Come dissi già nella mia *Lettera*, essa non è che la riproduzione del cap. VI delle mie: *Memorie due intorno alle cose marittime*, pubblicate a Savona nel 1857 coi tipi di L. Sambolino.

L'onorevole Monk si alza per appoggiare questa mozione, adducendo i soliti argomenti basati sulla incompetenza dei civili a trattare di cose marinaresche di guerra e, rammentando che per amministrare la giustizia si sceglie un distinto legale e che per occupare la sede di Canterbury niuno penserebbe ad altri fuorchè ad un teologo di grande dottrina e di gran devozione, conchiude dicendo che allo stesso modo per ministro della marina devesi scegliere un valente ammiraglio ed appoggia perciò la mozione dell'onorevole deputato per Norfolk.

Qui sorge il signor DISRAELI e dice:

Allorquando viene presentata una mozione di questo carattere, allorquando siamo chiamati a dichiarare che la nomina d'un civile a capo dell'amministrazione della marina è pregiudizievole agli interessi del servizio navale per la ragione che non gli è famigliare l'arte marinaresca, torna sommamente necessario che prima di pronunciarsi la Camera si formi per quanto è possibile una idea chiara di ciò che sieno le funzioni che al ministro della marina spetta disimpegnare.

Esiste un programma nel quale sono notate le incombenze di tutti i membri del ministero della marina; ecco quelle che riguardano il ministro: egli ha la direzione e la sopraintendenza generale; deve attendere a tutte le questioni politiche; provvedere alle nomine, alle promozioni, alle onorificenze, alle varie destinazioni pei comandi navali; a questo si aggiunga ch'egli è direttamente responsabile innanzi al parlamento dell'impiego di dieci a dodici milioni di lire sterline (†); che in lui si concentrano tutte le questioni navali, politiche e civili d'interesse generale; ch'è responsabile delle disposizioni delle flotte all'estero e delle complicazioni internazionali che ne potrebbero sorgere. Le riserve, gli approvigionamenti, la parsimonia amministrativa, gli operai, i lavori ed i cantieri e in una parola tutta la politica finanziaria della marina da guerra spettano alla direzione di lui, al suo esclusivo controllo ed implicano la sua personale responsabilità.

Ora domando io alla Camera se fra le varie incombenze che sono venuto esponendo siavene taluna al disimpegno della quale sia incompetente un uomo dato alla vita politica, che abbia consacrato il suo tempo e la sua attenzione allo studio dei pubblici affari, dei fenomeni economici e politici e che in una parola sia realmente un uomo di Stato?

Sonovi però questioni puramente navali, come la costruzione delle navi, la loro corazzatura, il loro armamento e la scelta degli uomini per le varie destinazioni di servizio marittimo; ma anche in questo un

---

† Circa 300 milioni delle nostre lire.

uomo superiore e di provetta esperienza può non trovarsi incompetente, mentre non si richiede ch' egli ne prenda la iniziativa e avendo a sua disposizione i membri di un Consiglio speciale ne ascolta i pareri, e, valutati i *pro* e i *contra*, giudica e decide spassionatamente.

Il forte dell'argomentazione dell'on. proponente sta in ciò, che incontrasi una combinazione di responsabilità unita ad una mancanza di cognizioni relative. Non è la prima volta ch'io l'odo, e rammento che circa vent'anni or sono egli appoggiò l'ammiraglio sir Charles Napier il quale lamentava lo stato poco soddisfacente in cui trovavasi la marina da guerra attribuendolo al fatto che il suo ministro era un civile. Disgraziatamente da quella discussione si venne a rilevare che sir Charles Napier aveva sollecitato un posto al ministero; questa circostanza può forse pregiudicare gli argomenti del valoroso ammiraglio, ma riconosco che non ha influenza su quelli dell'on. membro per Norfolk, il quale mantiene invariate le sue opinioni d'allora.

Le sue principali obbiezioni al principio d'avere un ministro civile sono ch'è accompagnato dal danno di frequenti cambiamenti e che i civili destano propensioni all' *affarismo* (*develope jobbing propensities*). Riguardo alla frequenza di cambiamenti devo notare che con un ministro navale essa sarebbe maggiore in seguito a promozioni, a destinazioni e ad altre esigenze di militare servizio, a meno che il ministro non uscisse dal servizio attivo; e qui giova rammentare quanto fu deposto dall' ammiraglio sir Sidney Dacres innanzi alla commissione d'inchiesta nel 1871.

Il duca di Somerset gli domandò se il recente decreto che impedisce agli ufficiali di marina di valutare quale servizio di navigazione quello da essi prestato presso gli uffici del ministero possa portare come conseguenza futura una diminuzione nell'autorità del ministero stesso. « No, » rispose l'ammiraglio, credo anzi che la lunga permanenza degli uffi» ciali agli uffici del ministero distrugge (*destroys*) la loro utilità come » ufficiali di mare ».

Se questa è una opinione giusta, l'autorità di chi la pronunciava è grande e sembra che sia stata accolta dalla commissione. Essa abbatte l'argomento basato sulla obbiezione dei frequenti cambiamenti.

Circa alla propensione all'*affarismo* (*jobbing propensities*) devo citare le opinioni di sir James Graham, di sir John Barrow, di sir C. Wood e di sir John e più oltre quella dell'ammiraglio lord John Hay, i quali concordano tutti nell'affermare che i civili sono molto meno soggetti a venire influenzati che non lo sieno gli ufficiali navali.

Leggerò quella dell'ammiraglio lord John Hay, come più recente e perchè molti di noi lo conoscono personalmente, essendo stato lungo

tempo membro di questa Camera. Egli disse così: « Credo che riguardo alla questione di predilezioni di protezioni e di preferenze negli avanzamenti e nelle destinazioni sia assolutamente necessario (*absolutely necessary*) che il ministro della marina non sia un ammiraglio. Non già perchè gli ammiragli non siano tanto onesti e coscienziosi quant' altri mai, bensì perchè su questi delicati argomenti sarebbero facilmente tratti in errore e sono troppo influenzati, anche a loro insaputa, da coloro che hanno conosciuto in circostanze speciali nonchè dai loro seguaci (*followers*) e per ciò non sono tanto disposti alla imparzialità quanto un civile. »

In quanto alla combinazione di responsabilità e d'ignoranza professionale ed ai disastri che si pretende ne siano conseguenza si citano in prova due avvenimenti, uno dei quali è quello della *Magaera*; ma, domando io ad ogni onorevole *gentleman* dell'altro lato della Camera che udì narrare di questo fatto, che cosa ha esso di comune coll'essere il ministro della marina un civile piuttosto che un ammiraglio? Nè molto dissimile è l'altro fatto relativo al *Vanguard*, la cui perdita funesta vuolsi addebitare dagli avversarii al ministro della marina perchè era un civile; avrei potuto capire questo ragionamento se il ministro fosse stato comandante della squadra, ma, in verità, questi casi da essi citati non sono tali da farci adottare la loro opinione.

Nè quella di sir George Cockburn, alla quale si appoggiano, mi sembra valere all'uopo. Egli era un valorosissimo ufficiale, un uomo di carattere fermo ed austero e riconosco il peso della sua autorità; ma nel declinare della vita divenne, come generalmente diventiamo tutti, alquanto propenso a censurare e gli parve che gli affari non andassero più tanto bene quanto nei diecisette anni ch'egli aveva tenuto il ministero e lasciò delle memorie nelle quali gli oppositori attinsero questa sera a piene mani.

Io citerò invece il duca di Somerset, egli è membro del partito liberale, è un uomo di stato di gran valore, immensamente rispettato da ambi i lati della Camera e le cui grandi qualità sono sempre al servizio del paese del quale tratta anche in questo momento un affare di grave importanza. Quantunque civile fu per sei anni un valentissimo ministro della marina; egli fu sentito da una Commissione scelta da questa Camera nel 1861 nella cui relazione trovansi queste domande e queste risposte:

Dom. — Vorrei sapere l'opinione di Vostra Grazia intorno alla differenza tra avere per ministro della marina un ammiraglio invece di avere un civile come al presente.

Ris. — Credo che ne verrebbero dei vantaggi e degli svantaggi; ma primieramente è d'uopo stabilire se il ministro della marina debba essere

membro del gabinetto. A me pare che con un governo rappresentativo questa condizione sia indispensabile, e siccome non accadrà sovente che un ufficiale di marina si trovi in una posizione parlamentare tale da poterne fare un membro del gabinetto, sorge dà ciò la prima difficoltà contro la nomina d'un ministro navale.

Dom. — Si è Vostra Grazia formata una opinione circa a qualche vantaggio d' avere un ministro navale?

Ris. — Io credo questa combinazione impossibile; se il parlamento ha da controllare gli affari della marina e se il suo ministero deve essere rappresentato alla Camera dico che la combinazione di avere un ministro navale è una condizione impossibile. Osservo che anche in Francia, ove non esiste questa stessa necessità, hanno attualmente un civile e nel tempo passato ebbero per ministri della marina più civili che uomini navali.

Dom. — Se ho ben compreso l'opinione di Vostra Grazia, ella sarebbe adunque contraria anzichè favorevole all' idea che in taluni prevale intorno alla convenienza di avere un ministro navale?

Ris. — Non credo che vi sia ragione per escludere un ufficiale navale qualora però egli sia in condizioni da poter essere un membro del gabinetto. Ma da quanto la storia ci insegna gli ammiragli non fecero buona prova come ministri della marina, ed essi più che portare cognizioni navali nel ministero hanno contribuito a portare la politica nella marina e se volessimo guardare al passato si scorgerebbe che allorquando furonvi ministri navali fu posta perfino la questione se ad un ufficiale di opinioni politiche diverse da quelle del ministro potesse venire affidato il comando d' una forza navale. Ciò prova la mia asserzione che, cioè, i ministri ammiragli non furono felici amministratori degli affari della marina e studiando i periodi di lord Keppel, di lord Howe e di lord S.t Vincent si vedrà che questi non sono buoni esempii di ministri ammiragli.

Dopo il tempo in cui ebbe luogo questo interrogatorio fu ministro per brevissimo tempo il duca di Northumberland e dopo fece le sue prove al ministero l'ammiraglio sir James Graham, membro del partito liberale, ben noto ad ambidue i lati della Camera come un eccellente ministro della marina.

Egli seppe combinare grande efficacia nel servizio con mirabili riforme finanziarie, tenne il ministero per quattro anni e, come noi tutti sappiamo, fu uno degli uomini più esperti che abbiano mai preso parte ai pubblici affari.

Intorno all'argomento che ora ci occupa egli fu pure interrogato da

una Commissione parlamentare molto recente e siccome fu ammiraglio e valente ministro, giova conoscere le sue opinioni in proposito. Ecco l'interrogatorio:

Dom. — Posso chiedere il vostro avviso intorno all'idea nutrita da molti circa all' uffizio di ministro della marina quand' egli sia un ammiraglio?

Ris. — Alla mia età e nel mio stato attuale io sono uno spettatore disinteressato. Non ho interesse personale di sorta in questa questione, ma ho qualche esperienza e sono fortemente convinto che fino a tanto che avremo un governo parlamentare sarà molto utile tanto al servizio quanto allo stato l' avere un civile a capo del ministero della marina.

Dom. — Conservereste questa opinione anche qualora la carica di ministro fosse interamente spogliata da ogni significato politico?

Ris. — Con un governo parlamentare non posso concepire un ministro della marina spoglio di veste politica. Dopo quella relativa all'esercito la maggiore spesa è quella che viene sottoposta al giudizio della Camera col bilancio annuale per la marina, ed essendo la Camera dei Comuni il gran centro del potere, è da desiderarsi che il ministro sia membro di questa Camera e tale che per la sua esperienza ed educazione parlamentari siasi reso idoneo a coprire alti uffici (*a man who, by Parliamentary experience and Parliamentary training, has fitted himself for high office*); con ciò non voglio dire che un membro della Camera dei Pari manchi di idoneità.

Dom. — Questa vostra opinione contro un ministro ammiraglio proviene forse dalla difficoltà di trovarne uno fornito delle qualità necessarie per procurargli un seggio nella Camera dei deputati?

Ris. — No, si basa sopra ragioni più generali. Certamente havvi gran difficoltà nel trovare un ufficiale, per quanto eminente nella sua professione, atto a disimpegnare funzioni politiche, e considerando questo soggetto storicamente trovo che tutte le più felici amministrazioni navali sono state quelle dirette da ministri civili e che generalmente parlando le peggiori furono quelle dirette da ministri navali (*the most unfortunate and the worst have been those of Naval First Lords).*

Dom. — L'amministrazione di lord Chatam fu, credesi, la più fruttuosa delle amministrazioni nella storia inglese. Vi rammentate che lord Anson era il suo ministro per la marina?

Ris. — Sì.

Dom. — Fu l'amministrazione di lord Anson un insuccesso?

Ris.—Non posso rispondere in modo particolare rispetto a lord Anson; ma venendo un poco più innanzi ho prove storiche molto forti dei mali gra-

vissimi che possono derivare dall'avere un ministro ammiraglio e dai suoi pregiudizii navali. Vorrei portare un esempio: Lord Keppel ebbe gravi litigi e malintesi con lord Rodney, e lord Keppel ch'era ministro richiamò lord Rodney dal comando della flotta delle Indie Occidentali nel modo più spicciativo e meno conveniente che mai si possa immaginare.

Il ricordo storico di ciò si troverà nel 7° volume della storia di lord Mahon. Avvenne allora che l'ordine di richiamo s'incrociò per via colla nave che recava la notizia della gran vittoria riportata da lord Rodney il 12 d'aprile e fu mero caso che ei non fosse richiamato alla vigilia della battaglia.

— Non so se la Camera conservi qualche ulteriore memoria di questa specie, ma è necessario che una questione tanto importante quanto quella che ora ci occupa venga risolta coll'autorità dei grandissimi uomini rammentati.

Nelle deposizioni di sir James Graham abbiamo l'opinione d'un ammiraglio che fu ministro abilissimo il quale parla spoglio affatto da interesse e da passioni. A lui fu domandato ancora :

Dom. — Oltre a quelle di lord Keppel e di lord Anson vi sono state le amministrazioni di lord Howe e di lord St. Vincent. Qual è la vostra opinione su quest'ultimo come ministro?

Ris. — Considero lord St. Vincent come uno dei nostri più grandi eroi navali e quasi senza rivali sul suo elemento. Lessi le discussioni ch'ebbero luogo allorquando lord St. Vincent era ministro della marina, nelle quali Pitt, dopo la pace d'Amiens, discutendo i preparativi navali e le difese militari in generale, propose un'inchiesta che fu appoggiata da Fox, e trovo che l'amministrazione navale di lord St. Vincent fu condannata a voti quasi unanimi, e lord St. Vincent era pure uno dei più grandi uomini di mare.

Dom. — Voi credete adunque fallace la opinione popolare che attribuisce all'amministrazione di lord St. Vincent il merito di avere preparati in gran parte i trionfi di lord Nelson?

Ris. — Certamente devo dire che non fu l'amministrazione navale di lord St. Vincent che condusse ai trionfi di lord Nelson nel 1805. Allora egli non era già più in carica ed il ministero era retto da lord Barham, uomo di una riputazione navale molto inferiore a quella di lord St. Vincent.

Dom. — Lord Brougham, che allora era un giovinotto, afferma che lord St. Vincent e lord Eldon erano i due soli statisti eminenti del gabinetto Addington ed aggiunge che il primo, mentre era ministro della marina, gettò le fondamenta di un sistema di amministrazione che si è poi esteso dalla marina a tutti i dicasteri dello Stato. È superfluo domandarvi

se dividete l'opinione di lord Brougham sulla efficacia dell'amministrazione di lord St Vincent?

Ris. – No. non divido menomamente la sua opinione in questa materia.

Dom. — Nella carriera d'un eminente uomo di mare non vi sono occasioni frequenti atte a prepararlo alla carriera politica? Sembrerebbe che venendo spesso impiegato in diplomatiche trattative ed essendo continuamente rivestito di grandi poteri discrezionali egli dovrebbe necessariamente acquistare grande famigliarità colle questioni politiche. Non sarebbero queste circostanze favorevoli per renderlo idoneo a rappresentare una parte importante nel governo del paese?

Ris. — Se trovate queste felici combinazioni risponderei certamente di sì; ma non ammetto che l'educazione e le abitudini professionali dei più distinti ufficiali conducano a questa conchiusione.

Dom. — Ad ogni modo essi hanno grande opportunità di esercitare la loro mente in materie di molta importanza politica?

Ris. — Non credo che abbiano opportunità di esercitare molto il loro giudizio, altro non essendo essi fuorchè strumenti che agiscono in conformità di ordini superiori, ed in quanto a negoziati essi vi procedono sempre con grande cautela. È carattere principale della lor professione l'essere sottoposti ad un comando inflessibile che li vincola ad una dipendenza assoluta; essi sono i migliori strumenti del governo che possano darsi, ma loro abitudine è: obbedienza e fede nell' autorità (*their habits are obedience and reliance on authority*).

— Ho sottoposto alla Camera la deposizione di sir James Graham; sventuratamente documenti di questa specie, nei quali è scolpito tutto il carattere di quest'uomo illustre, non sono che troppo facilmente dimenticati quantunque di sì grande e perenne interesse. Citerò ora le opinioni di lord Northbrooke, già sir F. Baring, il quale dice:

« La difficoltà riguardo a nominare ministro della marina un ufficiale navale sta tutta nella difficoltà della scelta della persona adatta. La necessità di avere un uomo il quale goda la confidenza del parlamento rende difficile la scelta tra gli ufficiali di marina. Con ciò non voglio negare che vi fosse qualche vantaggio a scegliere fra essi, ma in quanto a preferirli non posso dare un' opinione; ricordo però quella d'un molto miglior giudice ch' io non sia, quella cioè di lord St. Vincent che fu ministro egli stesso ed ufficiale di marina. Nell'opera di Mr. Tucker trovasi una sua lettera colla quale annuncia a lord Keith la sua nomina a ministro e soggiunge. « come debba riuscire resta a provarsi; ho conosciuto molti buoni ammiragli che riuscirono cattivi ministri. »

Interrogato sir Charles Wood, che fu ministro della marina per tre

anni, s'egli credesse più opportuno a questa carica un civile od un ufficiale navale rispose che: dopo tutto, senza escludere il secondo, è d preferirsi un civile; chè dovendo egli essere membro del gabinetto, la scelta è molto più facile e più libera fra la classe numerosa dei civili che in quella molto limitata degli ammiragli (†) e che sopra tutto un civile potrà esercitare un giudizio molto più imparziale nelle delicate questioni che si riferiscono alle promozioni ed alle destinazioni degli ufficiali (*namely the promotion and appointment of officers*).

Ho riportato le opinioni dei più illustri ministri civili e navali, maggiori citazioni non sarebbero che una infruttuosa e meno autorevole ripetizione; però non posso tralasciare quella d'un uomo che fu per quarant'anni segretario del ministero della marina, d'un uomo di impareggiabile attitudine, del fu sir John Barrow, il quale nel silenzio del suo gabinetto vide gli uni e gli altri alla prova durante quaranta lunghi anni di esperienza.

Egli dice così:

« Gli ufficiali di marina in generale si domandano spontaneamente quale specie di persone sia più adatta a render giustizia a coloro che occupano i posti più difficili e faticosi in lotte nella cui riuscita sta quanto abbiamo di più caro, e naturalmente rispondono: un ministro ammiraglio. Eppure uno sguardo retrospettivo ci mostrerà che molte amare lagnanze furono fatte dal loro stesso corpo contro tali ministri specialmente per ragioni di parzialità. Ed in vero, come può mai attendersi che un tale uomo possa spogliarsi da ogni pregiudizio in favore di quegli individui coi quali, ad esclusione di altri, visse per molti anni in una intimità non interrotta? Come puossi aspettare che si spogli da una parte dei migliori sentimenti dell'umana natura e che dimentichi quelle prime e più antiche amicizie? che nell'assumere un alto ufficio si distacchi affatto da quei compagni de' suoi primi anni, che conquistarono allori al suo fianco, che divisero con lui i pericoli delle battaglie e delle procelle e che parteciparono ai suoi piaceri e ai suoi dolori? Questi, sieno essi i più od i meno meritevoli, si attenderanno a godere e godranno infatti la protezione del nuovo ministro. (*Such are the officers, whether most fit or not, who will expect to share, and who will share, largely in a Naval Lord's patronage*).

» L'educazione di un uomo di mare non è d'altro canto la più confacente per chi debba occupare un posto importante nel gabinetto. Il

---

† L'Inghilterra possiede 260 ammiragli, dei quali 57 in servizio attivo e 203 tra riserva e riposo.

tempo necessario ad acquistare un alto grado di abilità professionale fa difetto per modo da precludere quasi la via all'acquisto di quelle cognizioni generali e di quelle vedute estese e universali che sono inseparabili dal carattere d'un uomo di Stato e che sole possono giustificare la nomina a quell'ufficio elevato.

» Prendete la lista degli ammiragli quale è ora e ciascun si domandi quanti ve ne siano che il capo del gabinetto reputerebbe atti a coprire il posto di ministro della marina.

» Se i brillanti successi contro il nemico possono servir di criterio per pronunciare giudizii intorno al ministro che li apparecchiò con navi e con capitani eccellenti, si guardi la storia e si vedrà che i maggiori trionfi, le più brillanti vittorie si conseguirono da flotte apparecchiate, corredate ed ordinate da ministri civili.

» Così la battaglia di Rodney contro Don Juan de Langara e la sua splendida vittoria del 12 aprile 1782; la disfatta della flotta francese il 1° giugno 1794; le vittorie del Capo San Vincenzo e di Camperdown nel 1797; del Nilo nel 1798; la battaglia di Copenaghen nel 1801 e la disfatta delle flotte combinate di Francia e Spagna a Trafalgar, furono tutte ottenute da flotte preparate e comandate da ufficiali nominati da ministri civili. Quantunque la battaglia di Copenaghen fosse combattuta mentre il ministero era tenuto da lord St. Vincent, i preparativi però ne furono fatti sotto il ministero di lord Spencer.

» Fu pure un ammiraglio il ministro sotto la cui amministrazione fu riportata la vittoria del 12 aprile 1782, è vero, ma le disposizioni ed i preparativi spettano in fatto al suo abile predecessore lord Sandwich. E fu in questa occasione che lord North rivolgendosi al ministero nella Camera dei Comuni potè dire: è bensì vero che avete trionfato, ma avete combattuto *colle falangi di Filippo*.

» Devesi però riconoscere che senza il concorso di due o tre abili, onesti e prudenti coadiutori navali, nessun civile, per grandi che possano essere i suoi talenti, può avventurarsi al disimpegno dei numerosi doveri che sono inerenti a quest'ufficio importante; ma d'altro canto un ministro ammiraglio non sempre sarà disposto a ricercare tale assistenza (*On the other hand, a naval First Lord may not always be disposed to seek for such assistance*). »

Questa è l'opinione di sir John Barrow scritta verso la fine di sua vita, dopo matura riflessione e profondamente compreso dal sentimento della sua responsabilità. Sono certo ch'essa farà esitare la Camera prima di adottare la mozione dell'on. membro per Norfolk; ciò non ostante prego la Camera di udire ancora la deposizione recentissima dell'ammiraglio

lord John Hay il quale interrogato all'uopo rispose: « Non ho quasi mai veduto un ministro ammiraglio ch'io ritenessi adatto a tal carica e saremo sempre contenti di avere un ministro civile come ora abbiamo. Io credo che noi andremmo molto male se non avessimo un ministro di questa specie, mentre attualmente noi ci troviamo contentissimi. (*I think we should go rather to the wall if we had no man of that sort, whereas we at present hold our own very well*). »

Questa è l'opinione dell'ammiraglio lord John Hay e vi si domanda, non per la prima volta, di cambiare sistema! Ma io vi ho sottoposto testimonianze che devono avere un peso immenso su ogni mente imparziale, e per me credo che l'adottare la mozione che fu oggi presentata sarebbe un passo molto inconsiderato. Io per tanto darò il mio voto contrario. » (*Applausi*).

La Camera si pronunciò come segue:

Contrari . . 261
Favorevoli. 18

La mozione fu respinta.

A niuno sarà certamente sfuggito il finissimo tatto, la prudenza, la sobrietà che informano il linguaggio dell'oratore inglese e dei testimonii da esso citati in un soggetto tanto delicato e spinoso per l'intima sua connessione colla personalità di uomini eminenti. Io seguirò senza dubbio un esempio tanto autorevole e improntato di tanta saviezza, e mi guarderò bene da fare conchiusioni od applicazioni di sorta.

A questo soggetto però si rannoda l'avvenire della nostra marina da guerra e l'efficacia della difesa dei nostri interessi marittimi, ch' io non ho esitato valutare altrove a circa la metà degli interessi generali dello Stato, e basta per ciò rammentare le migliaia di miglia geografiche delle nostre coste marittime, quasi tutte accessibili alle offese di un'armata nemica, le grandi e le numerose isole che formano parte integrante e nobilissima del territorio nazionale, alle ricche e splendide città che si bagnano nei nostri mari, alle migliaia di navi coperte dalla nostra bandiera, al nostro commercio marittimo ancora nell'adolescenza e al di sotto d'ogni proporzione colla numerosissima popolazione che vive o che potrebbe vivere del mare.

Questi pensieri devono escludere ogni preoccupazione men che nobile e seria od estranea all'ampiezza del soggetto di cui mostrossi ognora ben penetrato il nostro Parlamento, il quale, oltre a non aver ricusato

giammai i sussidii chiesti coi bilanci della marina, offrì ben anco spontaneamente, generosamente e con mirabile intuizione delle nostre necessità, somme cospicue che non poterono venire accettate.

Ispirato a questi altissimi concetti e mirando unicamente alla nostra prosperità marittima, alla quale dedicai con affetto tutti i miei studii, tutti i miei sforzi sino dall'alba delle nostre libertà, io ho portato innanzi la discussione d'un problema alla cui risoluzione reputo indissolubilmente legato l'avvenire marittimo della patria, ed auguro che gli uomini illustri che vegliano a' suoi destini vi gettino sopra uno sguardo benevolo e v'applichino i lumi della loro mente.

IL CANNONE DA 80 TONNELLATE.

SECONDA MEMORIA

DEL MAGGIORE E. MAITLAND R. A.

(Dai *Proceedings of the Royal Artillery Woolwich*
Ottobre 1876).

Nel fascicolo di gennaio passato (†) venne dallo scrittore del presente articolo data la prima parte delle notizie concernenti questo notevole arnese di guerra, cioè: i motivi che consigliarono il disegno di un cannone di tal fatta; lo scopo da raggiungersi con esso; il processo della sua costruzione; la sua prova e le prime serie dei tiri fatti eseguire dalla commissione per le materie esplodenti. Si dimostrò come i risultati ottenuti fossero anche superiori ai previsti, giacchè mentre erasi sperato di raggiungere col calibro definitivo la potenza perforante stabilita come scopo si riconobbe possibile di ottenerla anche col diametro provvisorio di poll. 14,5, cui trovavasi calibrato il cannone allo stadio delle prime prove.

Venne posto in sodo che il risultato riconosciuto come il migliore in quegli esperimenti erasi ottenuto con una carica di 230 libbre di polvere cubica di poll. 1,7, slanciante un proietto di 1260 libbre con la velocità di 1543 piedi per secondo. La potenza viva realizzata raggiunse 20 780 piedi-tonnellate, mentre la media della pressione nella camera della carica non superò il limite fissato dalla commissione, quantunque fra le pressioni notate sullo specchio *A* siavene qualcuna non soddisfacente. Dietro ciò apparve per lo meno possibile che il cannone anche calibrato solamente a pollici 14,5 raggiungesse lo scopo prefisso, di perforare, alla distanza di 1000 *yards*, 20 pollici di ferro appoggiati ad un forte cuscino, possibilità che si aspettava di veder cambiata in certezza dopo un ulteriore ingrandimento del calibro.

---

† Vedasi la 1ª Memoria inserita nel fascicolo di settembre 1876 della *Rivista Marittima*.

L'anima del cannone aveva sostenuto le prove senza mostrare la benchè menoma alterazione. Le notizie date nel precedente scritto giunsero fino al momento in cui il pezzo fu ricollocato sotto la macchina da forare per islargarne il calibro a 15 pollici, per poi procedere, per istadii di mezzo pollice l'uno, fino al diametro definitivo di poll. 16, come se ne aveva allora l'intenzione.

Specchio A. — *Esperienze fatte col cannone di 80 tonnellate* R. M.

TIRI	POLVERE	CARICA			Peso totale del proiet.	VELOCITÀ		MASSIMA PRESSIONI
		Peso	Lunghezza dopo ricalcata	Spazio ragguagliato a ciascuna libbra		alla bocca	a 1000 *yards*	
		Libbre	Poll.	Poll. c.	Libbre	p. s.	p. s.	P. Tonn. per poll. quad.
1	Cubica. .... 30 9 75 } mescolata, 2 12 75 } di poll. 1,7.	220	33,5	25,6	1265	1514	1401	22,3 in A ed l
13		—	—	—	*1259*	*1502*	*1396*	25,1 › A
2	» »	230	34,5	25,3	1266	1546	1430	25,5 › A
15	» »	—	—	—	*1259*	*1543*	*1435*	26,6 › A
3	» »	230	34,5	25,3	1466	1469	1374	27,6 › A
Nessun tiro corrispondente al 3 venne fatto col calibro di poll. 14,5.								
4	pollici 2,0..........	250	36,5	24,7	1266	1536	1421	24,9 › A
21	» »	—	—	—	*1259*	*1523*	*1416*	26,6 › A
5	» »	220	33,5	25,6	1466	1373	1286	28,5 › 2 e 3
20	» »	—	—	—	*1465*	*1366*	*1286*	27,3 › A
6	pollici 1,7..........	220	33,5	25,6	1466	1423	1332	24,8 › A
19	» »	—	—	—	*1465*	*1414*	*1330*	26,9 › A
7	pollici 2,0 »	230	34,75	25,3	1466	1397	1308	22,4 › A
Nessun tiro corrispondente al 7 venne fatto col calibro di poll. 14,5.								
9	pollici 1,5.	220	33,5	25,6	1265	1546	1430	24,5 A
12	» »	—	—	—	*1266*	*1535*	*1428*	22,3 › A

Darò ora contezza del progresso delle esperienze posteriormente eseguite. Il cannone calibrato a 15 pollici venne di nuovo montato sul suo affusto scorrevole e ricondotto al balipedio. Si prepararono dei proietti dello stesso peso di quelli dei tiri precedenti, nonchè polveri delle varie dimensioni che erano state allora adoperate, affinchè potesse farsi un paragone diretto fra i risultati. I particolari dei tiri fatti trovansi esposti nel seguente

lib. poll. 15,0 — I tiri notati in corsivo sono quelli fatti col calib. di poll. 14,5.

MEDIA a pressione la camera Dedotta Registrat. , 1, 2 e 3)	POTENZA VIVA				Coefficiente di utilizzazione	POTENZA VIVA			
	Totale		per ogni libbra di polvere	per ogni ton. di med. pres. nella camera della carica		Totale		Per ciasc. poll. di circ. del proietto	
	teorica	realizz.				alla bocca	a 1000 *yards*	alla bocca	a 1000 *yards*
P. Tonn. poll. quad.	P. Tonn.	P. Tonn.	P. Ton.	P. Tonn.	P. Ton.	P. Tonn.	P. Tonn.	P. Ton.	P. Ton.
22,0	22 220	20 101	91,4	913,7	90,4	20 101	17 212	427	365
22,9	*21 762*	*19 637*	*89,3*	*857,5*	*90,2*	*19 637*	*17 009*	*431*	*373*
22,5	23 005	20 975	91,2	932,2	91,1	20 975	17 946	445	381
24,9	*22 138*	*20 780*	*90,3*	*834,5*	*93.9*	*20 780*	*17 972*	*456*	*395*
26,2	23 005	21 930	95,3	837,0	95,3	21 930	19 186	465	407
23,2	24 293	20 705	82,8	892,4	85,2	20 705	17 720	439	376
24,8	*23 656*	*20 244*	*81,0*	*816,3*	*85,6*	*20 244*	*17 499*	*444*	*384*
22,4	22 220	19 158	87,1	855,2	86,2	19 158	16 806	407	357
24,4	*21 762*	*18 950*	*86,0*	*766,6*	*87,1*	*18 950*	*16 795*	*416*	*369*
23,8	22 220	20 577	93,5	864,6	92,6	20 577	18 030	437	383
25,1	*21 762*	*20 305*	*92,3*	*809,0*	*93,3*	*20 305*	*17 964*	*446*	*397*
21,9	23 005	19 833	86.2	905,6	86,2	19 833	17 386	421	369
23,3	22 220	20 975	95,3	900,0	94,4	20 975	17 946	445	381
24,1	*21 762*	*20 564*	*93,5*	*853,3*	*94,5*	*20 564*	*17 797*	*451*	*391*

I risultati ottenuti col calibro di poll. 14,5 veggonsi notati in corsivo sotto ai corrispondenti ottenuti col calibro di poll. 15. Abbiamo così sei coppie di tiri paragonati sotto tutti i rapporti; dal quale confronto si vede che l'aumento del calibro ha talmente agevolato la combustione della carica ed accresciutone l'effetto sul proietto, che in ciascun caso si è ottenuto un aumento di velocità con una diminuzione di pressione. Questi vantaggi sono dovuti all'avere accorciato la carica, la quale così brucia con maggiore uniformità, ed ingrandita la base del proietto, la quale così presenta una maggiore superficie all'azione del gas. Egli è bensì vero che l'aumento di diametro del proietto deve far crescere la resistenza dell'aria contro il moto di esso e quindi quella della corazza contro la perforazione, e perciò vediamo dall'ultima colonna dello specchio *A* che facendo uso di egual carica si è avuto una positiva perdita nella potenza perforante alla distanza di 1000 *yards* col calibro ingrandito. Ma non è questo il giusto criterio per calcolare la varia potenza dei rispettivi calibri. In fatto di artiglieria lo scopo da proporsi è di raggiungere il miglior possibile rapporto, non già tra la potenza perforante e la carica, ma tra quella e la pressione, giacchè qualora ad ogni ingrandimento di calibro si possa aumentar la carica senza far crescere le pressioni è evidente che si avrà sempre il modo di ottenere una maggior potenza perforante. Ed invero, paragonando i tiri segnati 2 e *13* sul riferito specchio, si vede che la pressione prodotta nel pezzo calibrato a poll. 15 da 230 libbre di polvere cubica di poll. 1,5 è inferiore a quella prodotta da 220 libbre della stessa polvere nel pezzo calibrato a poll. 14 1[2, mentre la potenza perforante è maggiore col primo calibro. Così pure dal paragone fra gli altri due tiri 7 e *20*, nei quali è stata adoperata la polvere cubica di poll. 2, si deduce essersi ottenuta, col calibro ingrandito, la stessa potenza perforante alla distanza di 1000 *yards*, mentre si è avuto una considerevole diminuzione nella pressione. Anche il paragone fra i tiri 3 e *19* mostra un buon guadagno nella potenza perforante, il quale peraltro si ottenne, in questo caso, a costo di un leggero aumento nella pressione.

La conclusione di questa seconda parte delle esperienze può riassumersi in breve dicendo che il solo aumento di mezzo pollice nel diametro dell'anima bastò ad accrescere la potenza del pezzo, siccome viene manifestamente dimostrato dal paragone con i risultati dei tiri precedenti.

Passiamo ora ad esporre cosa alquanto più nuova. Sebbene lo studio sulle materie esplodenti abbia fatto dei rapidi progressi in questi ultimi anni è tuttavia ben lungi dall'essere completo ed anzi può dirsi ch'esso offra pur sempre a coloro che vi si dedicano l'attrattiva di un vasto campo da esplorare e di nuovi fatti e combinazioni da scoprire.

Senza dubbio, per quanto le condizioni del problema siano semplici e ben definita la natura de'suoi variabili elementi, ogni nuova esperienza colla polvere da cannone dà quasi sempre luogo a qualche risultato inatteso; riferirò ora in qual modo la potenza del cannone da 80 tonnellate trovossi subitamente accresciuta ad un grado considerevolissimo.

Nel precedente mio scritto sopra questo stesso argomento venne stabilito che scopo principale dello studioso artigliere dev' essere quello di diminuire il massimo sforzo del gas contro le pareti dell' anima fin dove ciò possa farsi senza compromettere il buon risultato della velocità ed in modo tale che la durata di questo massimo sia quanto più si può lunga. Ed in vero l'artigliere che conosca bene la sua arte deve desiderare che al momento della uscita del proietto dalla bocca la pressione dentro il cannone sia uniforme. Dopo ricalcata la carica e messo a posto il proietto l'effetto iniziale della combustione è di svolgere il gas dalla superficie dei grani della polvere e questo si accumula al di dietro del proietto stazionario finchè la pressione arriva a poterlo sospingere. Da principio esso muovesi lentamente; perciò la polvere che continua a bruciare con rapidità dentro uno spazio aumentato di poco deve far crescere la pressione e quindi il proietto si muoverà più presto. Appena poi lo spazio posteriore si sarà tanto accresciuto da eccedere l'aumento della dilatazione del gas vi sarà un istante d'equilibrio, dopo il quale la pressione tornerà a diminuire. Con le polveri a grossi grani cubici ricalcate la massima pressione viene per solito raggiunta allorchè il proietto ha già percorso circa 6 pollici e probabilmente, all' infuori di circostanze anormali, qualsivoglia pressione diventa notevole soltanto dopo che il proietto ha cominciato a muoversi, ma prima ch'esso abbia già percorso tanto cammino da sfuggire all'effetto della tensione del gas.

Lo spazio occupato dalle polveri cubiche fortemente ricalcate è di circa 24,6 poll. cubi per ciascuna libbra, contro quello di 26,0 poll. cubi che si ha con la polvere *pebble*. Ora se si allunga la carica facendola più sottile, lasciandovi in cima un poco di aria talmentechè lo spazio dietro al proietto si trovi aumentato proporzionalmente al peso della carica, ciascuna libbra di polvere avrà più spazio per la sua combustione iniziale e per lo svolgimento del suo gas, il quale perciò non si accumulerà mai così densamente come avviene colla carica fortemente ricalcata. Per tal modo le pressioni saranno diminuite, ma lo sarà altresì la velocità. Ciò è noto da molto tempo e varie proposte sono state basate sopra l'uso degli spazii d'aria; peraltro tutti i tentativi fin qui fatti a questo scopo hanno sempre fallito dinanzi alla difficoltà di ottenere una velocità soddisfacente pel tiro fintantochè non si è pensato a usufruire

dello spazio d'aria per far diminuire la massima pressione e ad aumentare contemporaneamente la quantità della polvere per ottenere la maggior durata possibile di questo massimo così diminuito. Un tal principio sembra giusto e le ultime esperienze col cannone di 80 tonnellate indicano che il motivo pel quale non erano ben riusciti i tentativi precedentemente fatti in analogia con un tale concetto fu solo perchè il problema non aveva avuto un sufficiente sviluppo.

Le ricerche del cap. A. Noble di Elswick intorno ai fenomeni della esplosione di cariche di densità differenti dentro vasi chiusi furono, a mio credere, di stimolo ad ulteriori sperimenti con le cariche non ricalcate (*air-spaced cartridges*) ed alcuni notevoli risultati ottenuti dai Tedeschi (V. lo specchio *B*) indussero la commissione per le materie esplodenti a fare delle esperienze consimili.

I tedeschi, come i lettori probabilmente sanno, adoperano la polvere prismatica pei loro grossi cannoni a retrocarica. Il grano di questa polvere, secondo il tipo ultimo, è una specie di capsula bucata, perciò lo svolgimento del gas ha luogo sì al difuori che al di dentro e così mentre la superficie esterna diminuisce, la interna cresce. Lo svolgimento del gas in cosiffatti grani è più rapido che nei nostri grani pieni, anche giunti ad un grado di combustione più avanzato. I proietti dei cannoni a retrocarica sono cerchiati alla base per modo da dover essere forzatamente introdotti nell' anima e *caeteris paribus* si richiede. per farli partire, una pressione molto più grande di quella occorrente per i proietti ad avancarica. Per questi due motivi sembra probabile che, ammessa l'utilità degli spazii d'aria, sia necessario di averli proporzionatamente maggiori pei cannoni a retrocarica che non per quelli ad avancarica. Lo specchio *B* fa vedere in modo assai chiaro che nelle esperienze fatte dai tedeschi i migliori risultati, col cannone da 56 tonnellate, si ebbero regolando la densità della carica per guisa che ciascuna libbra di polvere occupasse lo spazio di 35 poll. cubi. Pei nostri cannoni d'ordinanza non si è peranco riconosciuto con esattezza qual sia la misura più conveniente per questo spazio, ma si può ritenere con sicurezza che più sarà grande il calibro, minore debba essere la densità della carica; imperocchè siccome il peso del proietto aumenta press'a poco come il cubo del diametro, mentre la superficie della base di quello esposta all'azione impellente del gas aumenta soltanto come il quadrato, perciò più sarà grosso il proietto, maggiore dovrà essere la pressione da esercitarsi sopra ciascun pollice quadrato della sua base per metterlo in moto e più il proietto tarderà a mettersi in moto, più si avrà tempo perchè si accresca la tensione del gas che si addensa al di dietro di esso.

Specchio B. — *Cannone Krupp B. L. 33,5* (poll. 13,976) — *Esperienze* del 27, 12, 75 *fatte nell'Arsenale Krupp.*

TIRI	POLVERE	PESO della carica	PESO del proietto	SPAZIO OCCUPATO DALLA POLVERE NELLA CARICA Lunghezza	Diametro	VOLUME Totale	VOLUME per libbre di polvere	Potenza viva per tonnellata di pressione	Velocità alla bocca	Pressione	POTENZA VIVA Totale	POTENZA VIVA per pollice di circonferenza del proietto.
		Libbre	Libbre	Poll.	Poll	Poll. cubi	Poll. cubi	P.Ton.	Piedi	Ton.	P.Ton.	P.Ton.
1	Prismatica ordin.	176,4	1157,4	59,568	14,449	9767	55,37	553	1209	21,2	11727	267,1
2	Prismatica bucata - 100 prismi pesano libbre 8,377. . . .	220,46	1155,2	59,213	14,449	9709	44.04	853	1360	17,4	14833	337,8
3	» »	242,5	1147,5	59,017	14,449	9677	39,90	923	1445	18,0	16609	378
4	» »	264,5	1145,3	58,978	14,449	9671	36,56	—	1517	—	18270	416
5	» »	275,6	1143,1	59,686	14,449	9787	35,51	794	1567	24,5	19457	443
6	» »	275,6	1139,8	59,174	14,449	9703	35.20	841	1565	23,0	19351	441
7	» »	275,6	1145,3	58,663	14,499	9619	34,90	874	1567	22.3	19494	444
8	» »	286,6	1146,4	59,017	14,449	9677	33,76	802	1595	25,2	20217	460
9	» »	297,6	1146,4	59,370	14,449	9735	32,71	822	1637	25,9	21295	485
10	Grossa granitura da poll. 0,984 a poll. 1,181	297,6	1145,3	59,489	14,449	9755	32,77	965	1390	15,9	15340	349

Dopo due o tre tiri preliminari la commissione per le materie esplodenti decise di fissare la misura normale per la densità della carica a 30 poll. cubi e di procedere su questa base al successivo esperimento col cannone calibrato a 15 pollici.

Specchio C. — *Esperienze fatte col cannone di 80 tonn.* R. M. L. *calibr*

Tiri	Polvere	Carica: Peso	Carica: Lunghezza dopo ricalcata	Carica: Spazio ragguagliato a ciascuna libbra	Peso totale del proietto	Velocità: alla bocca	Velocità: a 1000 yards
		Libbre	Pollici	Poll. cubi	Libbre	p. s.	p. s.
10	Cubica............	230	40,50	29,6	1266	1536	1421
11	30 9 75 / 2 12 75 mescolata	240	45,00	31,7	1266	1518	1404
12	poll. 1,5 di lato....	240	44,75	31,5	1466	1430	1338
13	» »	250	44,25	30,0	1466	1464	1369
14	» »	260	46,00	30,0	1472	1470	1376
21	Cubica............	250	44,25	30,0	1464	1451	1357
23	N. 7..............	260	46,00	30,0	1466	1474	1378
25	poll. 1,5 di lato....	270	47,75	30,0	1466	1491	1334
27	» »	280	49,50	30,0	1466	1501	1403
30	» »	290	51,35	30,0	1466	1511	1413
32	» »	300	52,80	30 0	1466	1540	1440
26	» »	303,3	49,50	27,7	1466	1555	1454
8	Cubica.......... gli stessi dati come al tiro 10, poll. 1,7 di lato..........	230	42,00	30,8	1466	1408	1318
15	Cubica............	250	44,25	30,0	1465	1459	1364
17	5 2 76 / 8 3 76 mescolata	260	46,00	30,0	1466	1466	1371
19	poll. 1,7 di lato....	270	47,75	30,0	1466	1484	1388
22	» »	280	49,50	30,0	1466	1495	1398
28	» »	290	51,20	30,0	1466	1515	1416
16	d° d° poll.2,0	250	44,25	30,0	1466	1408	1318
18	» »	260	46,00	30,0	1466	1423	1331
20	» »	270	47,75	30,0	1466	1440	1347
24	» »	280	47,75	29,0*	1466	1456	1362
29	» »	290	51,35	30,0	1466	1480	1384
31	» »	300	52,85	30,0	1466	1494	1397

* Nel tiro 24 la palla fu inavvertentemente troppo ricalcata

Lo specchio *C* dà i particolari relativi ai tiri fatti sotto queste nuove condizioni.

I tiri veggonsi disposti in modo da mostrare chiaramente le varie serie di essi per ciascuna dimensione di polvere. Fintantochè erasi pra-

lensità delle cariche sono state regolate alla misura di circa 30 poll. cubi per libbra di polvere.

MEDIA a pressione lla camera Dedotta Registrat. 1, 2 e 3)	POTENZA VIVA				Coefficiente di utilizzazione	POTENZA VIVA			
	Totale		per ogni libbra di polvere	per ogni ton. di med. pres. nella camera della carica		Totale		per ciasc. poll. di circ. del proietto	
	teorica	realizz.				alla bocca	a 1000 *yards*	alla bocca	a 1000 *yards*
P. Tonn. pol. quad.	P. Tonn.	P. Tonn.	P. Ton.	P. Tonn.	p. cent.	P. Tonn.	P. Tonn.	P. Ton.	P. Ton.
18,9	23 005	20 705	90,0	1095,5	90,0	20 705	18 134	439	385
18,9	23 589	20 222	84,2	1075,0	85,7	20 222	17 290	429	367
19,4	23 589	20 781	86,6	1071,0	88,0	20 781	18 193	441	386
20,8	24 200	21 686	86,7	1042,0	89,6	21 686	19 046	460	404
20,9	24 830	22 005	84,8	1055,0	88,6	22 005	19 320	467	410
20,5	24 250	21 316	85,2	1044,0	88,2	21 316	18 714	456	399
20,7	24 850	22 080	84,9	1066,2	88,8	22 080	19 297	471	412
21,6	25 460	22 592	83,7	1046,8	88,7	22 592	19 747	482	421
21,2	26 040	22 895	81,8	1080,0	87,9	22 895	20 004	489	427
22,4	26 593	23 205	80,0	1036,0	87,3	23 205	20 290	495	433
22,6	27 390	24 100	80,3	1066,0	88,0	24 100	21 072	514	450
24,1	27 491	24 517	80,9	1017,3	89,5	24 517	21 484	523	458
21,5	23 005	20 146	87,6	937,0	87,5	20 146	18 065	427	383
21,6	24 250	21 633	86,5	1002,0	89,2	21 633	18 907	462	403
22,2	24 850	21 840	84,0	983,8	87,9	21 840	19 102	466	407
22,3	25 460	22 380	82,9	1003,0	87,9	22 380	19 578	477	417
22,7	26 040	22 713	81,1	1000,0	87,2	22 713	19 861	484	424
24,0	26 593	23 325	80,4	972,0	87,7	23 325	20 375	498	435
20,7	24 250	20 146	80,6	995,9	83,1	20 146	17 654	429	376
20,6	24 850	20 576	79,1	998,9	82,8	20 576	18 008	439	384
20,7	25 460	21 073	78,0	1018,0	82,7	21 073	18 439	449	393
21,7	26 040	31 543	76,9	992,8	82,7	21 543	18 252	459	402
21,9	26 593	22 260	76,8	1016,0	83,7	22 260	19 466	475	415
22,0	27 390	22 682	75,6	1031,0	82,8	22 682	19 833	484	423

ticato il solito metodo di ricalcare fortemente il proietto e la carica, il *migliore risultato*, che è quello del tiro 9 (†) fatto con 220 libbre di polvere di poll 1,5, aveva dato una potenza viva di circa 21 000 piedi-tonnellate con la moderata pressione in media di tonn. 23,3 dietro al proietto, e la massima non eccedente tonn. 24,5. Il risultato *più alto* si era avuto nel tiro 3, fatto con 230 libbre di polvere di poll. 1,7, il quale aveva dato la potenza viva di circa tonn. 22 000, ma con una pressione media di tonn. 26,2, e la massima di tonn. 27,6 per pollice quadrato; pressione considerata dagli artiglieri come troppo forte per un fuoco continuato e per le varie vicissitudini del servizio. Null'altro occorre aggiungere intorno alle cariche fortemente ricalcate.

Com'erasi preveduto, l'ingrandimento dello spazio per la combustione della carica fece subito diminuire tanto le velocità quanto le pressioni; quindi sorse la questione di conoscere quello che avrebbe luogo accrescendo successivamente la carica. Paragonando il tiro 10 col tiro 9 vedesi che la perdita nella velocità, per lo spazio ingrandito, fu di 10 piedi, mentre la diminuzione della media pressione fu di tonn. 4 1[2. È bensì vero che si adoperarono nel tiro 10 libbre di più di polvere; ma ciò è cosa di poca entità; il vero criterio per giudicare intorno a risultati di questo genere è, come abbiamo già detto, il rapporto della velocità (o potenza perforante) alla pressione. Aumentando le cariche con la polvere di poll. 1.5 fino a 260 libbre e adoperando grossi proietti vediamo essersi ottenuta la potenza viva di 22 000 piedi-tonn. con una pressione media di appena 21 tonnellate. È evidente la superiorità di questo risultato su quello ottenuto col colpo 3, in cui fu adoperata la polvere cubica di poll. 1,7. A questo punto trovossi esaurito l'approvvigionamento della polvere di poll. 1,5 che aveva servito pei colpi precedenti; ne venne perciò provvista dell'altra simile e dal paragone fra i tiri 21 e 23, fatti con questa nuova polvere. e i due 13 e 14, fatti con la precedente, si scorge una differenza talmente piccola nella qualità che ambedue le polveri possono effettivamente considerarsi come eguali.

L'esperienza venne proseguita aumentando le cariche fino a 300 libbre e mantenendo a poll. cubi 3 per libbra lo spazio per la combustione. Con 300 libbre si ebbe il bel risultato di una potenza viva di 24 100 piedi-tonnellate contro una pressione media di tonnellate 22,6 dietro il proietto; peraltro nel moto di questo fu avvertita una certa oscillazione la quale indicò che la carica, già allungata fino a poll. 52,8, non

† Vedasi lo specchio *A*.

avrebbe potuto subire un ulteriore allungamento senza pericolo di far aumentare l'inconveniente della vibrazione del gas che è la *bestia nera* del cannoniere.

Il tiro 26 merita una speciale menzione. Era stato stabilito di farlo con 280 libbre, ma per isbaglio ve ne furono adoperate 303,3, le quali vennero compresse nello stesso spazio destinato alla carica di 280; quindi ciascuna libbra di polvere ebbe appena 28 poll. cubi per la sua espansione. Con questo tiro fu raggiunta la considerevole potenza viva di 24 517 p. tonn ; la pressione media, come doveva prevedersi, fu alta, ma non si ebbe il benchè menomo indizio di moto vibratorio e i limiti stabiliti dalla commissione non furono oltrepassati. Se le circostanze lo avessero permesso sarebbe stato forse utile di proseguire l'esperimento per la soluzione del complicato problema di variare la densità in ragione del peso di ciascuna carica, ma il tempo stringeva e tentativi di tal fatta esigono troppa spesa perchè sia possibile di rischiarare completamente tutti i punti difficili che si presentano durante un prolungato esperimento di carattere così nuovo.

Di pari passo come per le polveri di poll. 1,5 si è proceduto nelle esperienze per le polveri di poll. 1,7 e di poll. 2, aumentando cioè successivamente le rispettive cariche; ma dall'esame dello specchio qui sopra si vede che i risultati non ne sono stati egualmente soddisfacenti, e perciò non stimo necessario distendermi nei particolari relativi alle serie dei tiri fatti con tali polveri.

A questo punto sembra essere stato raggiunto l'estremo limite della potenza realizzabile col pezzo calibrato a 15 pollici, tenuto anche conto dell'aumento dovuto al modo di regolare la densità della polvere nella carica, assegnando ad ogni libbra lo spazio di 30 poll. cubi. Passiamo ora ad un altro artificio che offre maggior novità e che con ogni probabilità è destinato ad avere una grande importanza nella storia dell'artiglieria di qualsivoglia calibro.

Ritornando allo specchio *A* vediamo che pel tiro 4 vennero adoperate 250 libbre di polvere di poll. 2 ricalcata e che la lunghezza della carica fu di poll. 36,5. Paragoniamo questo tiro con quello segnato 16 sullo specchio *C*, la cui carica di 250 libbre di polvere non ricalcata ed occupante lo spazio di 30 poll. cubi a libbra aveva la lunghezza di poll. 44,2, con una differenza maggiore della metà di un calibro. Siffatto allungamento della carica equivale senza dubbio ad un corrispondente accorciamento del pezzo, in quanto concerne il tragitto da percorrersi dal proietto; da ciò deriva una sensibile perdita nella velocità e quindi si vede chiaramente quanto sarebbe utile di procurare un mag-

giore spazio per la carica dentro l'anima. A questo effetto occorre slargare la camera (†) per modo tale che la carica possa venire accorciata e quindi diminuita la enorme e incomoda lunghezza richiesta per le grosse cariche. Un'occhiata allo specchio *C* fa vedere che tale lunghezza nelle cariche di 300 libbre, col calibro di 15 poll„ raggiunge quasi 53 pollici. Conseguentemente fu deciso di porre nuovamente sotto il trapano il cannone da 80 tonn. per islargarne la camera e siccome il pezzo era stato fino dal principio costruito con l'intenzione di ingrandirne il calibro fino a 16 pollici perciò non poteva esservi difficoltà o rischio nell'ingrandire la camera fino a tale misura, lasciando la porzione anteriore dell'anima al diametro di 15 pollici. L'ingrandimento non fu per fermo condotto fino al limite desiderabile, ma si pensò che a dimostrare la giustezza del principio sarebbe bastato di poter constatare un qualche miglioramento nei risultati.

Alla porzione slargata dell'anima venne data la lunghezza di 40 pollici e la capacità di 263 libbre di polvere, con una densità di carica ragguagliata a 30 poll. cubi per libbra, ovvero quella di 320 libbre di polvere ben ricalcata.

In seguito si riconobbe che sarebbe stato più opportuno dare alla camera slargata una lunghezza di qualche pollice di più; ma, non essendo stato ciò considerato prima, si sarebbe ora perduto troppo tempo per ricondurre il cannone all'arsenale, porlo nuovamente sotto il trapano e prolungarne alquanto l'ingrandimento dell'anima.

Venne stabilito di principiare con cariche di 260 libbre per ciascuna qualità delle polveri cubiche assegnate per le esperienze e di aumentare successivamente dieci libbre per volta. Ciascuna carica doveva riempire l'anima per tutta la sua lunghezza di 40 poll., talchè aumentando la quantità della polvere doveva diminuire lo spazio occupato da ciascuna libbra di essa fino al punto in cui la camera sarebbesi trovata riempita con una carica ricalcata al massimo grado compatibile con le pressioni.

Nello specchio *D* trovansi esposti i particolari dei tiri eseguiti sotto tali condizioni. In esso sotto ciascun tiro fatto con l'anima del pezzo incamerata vedesi notato a confronto, in *corsivo*, il tiro corrispondente fatto

---

† Un cenno sulla origine e sul progresso del principio consistente nell'ingrandimento della camera applicato ai cannoni ad avancarica, allo scopo di accrescere la loro potenza, si troverà in una Memoria che l'autore del presente scritto pubblicherà tra breve sul nuovo tipo dei cannoni da campagna, che si sta ora costruendo su questo stesso principio, proposto nel 1873 dal bar. gen. Campbell (allora direttore del regio arsenale d'artiglieria).

con l'anima tutta dello stesso diametro ed i tiri trovansi aggruppati naturalmente in serie secondo la diversa qualità delle polveri adoperate negli esperimenti.

Il sistema proposto di conservare la stessa lunghezza alle cariche venne praticato in nove tiri ma poscia fu deciso di ritornare al sistema dello spazio ragguagliato a 30 poll. cubi per libbra di polvere.

Esaminando i tiri 33, 34 e 35, in ciascuno dei quali vennero adoperate 260 libbre di polvere rimasta dalle precedenti esperienze e paragonandoli rispettivamente con i tiri *23*, *17* ed *8* si vede che in ciascun caso l'ingrandimento della camera ha prodotto un leggero accrescimento di potenza viva, insieme ad una piccola diminuzione di pressione. Il primo è probabilmente dovuto soprattutto ai 6 pollici onde venne prolungato il tragitto del proietto nel pezzo; la seconda alla maggior compattezza ed uguaglianza della carica. Anche qui le polveri cubiche di poll. 1,5 mantengono la loro superiorità.

Esaminando ora i tiri 36, 37 e 38, fatti ciascuno con 270 libbre di polvere, vediamo che l'aumento di 10 libbre nelle cariche, mantenendo la loro lunghezzza costantemente a 40 pollici, ha avuto per effetto di ridurre lo spazio ragguagliato per ciascuna libbra a poco più di 29 poll. cubi, lo che ha fatto crescere leggermente le pressioni che nei suindicati tiri vediamo essere state eguali a quelle dei corrispondenti *25*, *19* e *20* notati a confronto. Le velocità trovansi alquanto aumentate nei tiri fatti coll'anima incamerata.

Passiamo quindi ai tiri 39, 40 e 41, fatti ciascuno con 280 libbre di polvere. Quivi lo spazio ragguagliato alla densità della carica trovasi ridotto pressochè a 28 poll. cubi per libbra la qual misura è all' incirca quella della densità di una carica ricalcata della R. L. G. Le medie delle pressioni crescono subito ed in ogni caso superano quelle dei tiri corrispondenti *27*, *22* e *24* notati a confronto. Aumentò altresì la velocità ed in modo notevolissimo con le polveri cubiche di poll. 1,5. Si osserverà che nel tiro di confronto *24* la carica era stata accidentalmente compressa ad una densità di 29 poll. cubi per libbra, talchè in ambidue i tiri posti quivi a confronto la densità della carica è pressochè la stessa. Quindi anche le rispettive pressioni possono essere considerate come eguali e soltanto si ebbe un aumento di 6 piedi nella velocità, guadagno minimo dovuto ai poll. 7,75 onde venne allungato il tragitto del proietto. Le accresciute pressioni indicarono in modo chiaro che il miglioramento non era da cercarsi nel completo riempimento della camera; in conseguenza di ciò si ritornò alla misura della densità ragguagliata a 30 pollici cubi per libbra di polvere, misura che venne mantenuta sino al ter-

Specchio D. — *Esperienze con il cannone da 80 tonn.* R. M. L. *Calibro p*[...] *tano a confronto, sono quelli segnati in corsivo.*

TIRO	POLVERE	CARICA			Peso totale del proietto	VEL[...]
		PESO	Lunghezza dopo ricalcata	Spazio ragguagliato a ciascuna libbra		alla bocca
		Libbre	Pollici	Poll. cubi	Libbre	p. s.
33	Pol. 1,5 N. 7	260	40,0	30,29	1465	1480
23	*Cub. N.* 7, *p.* 1, *5 di lato*	*260*	*46,0*	*30,0*	*1466*	*1474*
36	» »	270	40,0	29,19	1466	1499
25	» »	*270*	*47,75*	*30,0*	*1466*	*1491*
39	» »	280	40,0	28,13	1471	1534
27	» »	*280*	*49,5*	*30,0*	*1466*	*1501*
42	» »	290	44,7	30,0	1466	1524
30	» »	*290*	*51,35*	*30,0*	*1466*	*1511*
45	» »	300	46,4	30,0	1466	1526
32	» »	*300*	*52,8*	*30,0*	*1466*	*1540*
48	» »	310	48,1	30,0	1465	1553
51†	» »	300	46,4	30,0	1472	1532
49	Pol. 1,5, S. C. 6	300	46,4	30,0	1465	1535
53	» »	310	48,1	30,0	1469	1551
34	Pol. 1,7 (5,2 ed 8, 3, 76)	260	40,0	30,29	1466	1473
17	*Cub.* (5,2 *ed* 8,3 76 *mesc.*) *poll.* 1,7 *di lato*	*260*	*46,0*	*30,0*	*1466*	*1466*
37	» »	270	40,0	29,19	1466	1488
19	» »	*270*	*47,75*	*30,0*	*1466*	*1484*
40	» »	280	40,0	28,13	1468	1509
22	» »	*280*	*49,50*	*30,0*	*1466*	*1495*
43	» »	290	44,7	30,0	1466	1522
28	» »	*290*	*51,2*	*30,0*	*1466*	*1515*
46	» »	300	46,4	30,0	1466	1531
50	» »	310	48,1	30,0	1466	1551
52*	» »	290	44,7	30,0	1466	1521
35	Pol. 2 (5,2 ed 8, 3, 76)	260	40,0	30,29	1472	1424
18	*Cub.* (*5,2 ed* 8,3, 76 *mesc.*) *pol.* 2 *di lato*	*260*	*46,0*	*30,0*	*1466*	*1423*
38	» »	270	40,0	29,19	1472	1446
20	» »	*270*	*47,75*	*30,0*	*1466*	*1440*
41	» »	280	40,0	28,03	1466	1462
*24**	» »	*280*	*47,75*	*29,0*	*1466*	*1456*
44	» »	290	44,7	30,0	1466	1474
29	» »	*290*	*51,35*	*30,0*	*1466*	*1480*
47	» »	300	46,4	30,0	1466	1475
31	» »	*300*	*52,85*	*30,0*	*1466*	*1494*

† Accensione nel senso dell'asse.

* Nel tiro *24* la palla fu inavvertentemente troppo ricalcata.

poll. 16. I tiri fatti antecedentemente all'ingrandimento della camera, che qui si ripor-

EDIA pressione camera tta dai Re- atori A, 2 e 3)	POTENZA VIVA				Coefficiente di utilizzazione	POTENZA VIVA			
	Totale		Per ogni libbra di polvere	Per ogni ton. di media pres. nella camera della carica		Totale		Per ciascun pol. di circonferenza del proietto.	
	teorica	realiz.				alla bocca	a 1000 *yards*	alla bocca	a 1000 *yards*
Tonn. poll. quad.	P. Ton.	P. Ton.	P. Ton.	P. Tonn.	per cent.	P. Ton.	P. Ton.	P. Ton.	P. Ton.
20,4	24960	22245	85,6	1090,0	89,1	22245	19453	475	415
20,7	24850	22080	84,9	1066,2	88,8	22080	19297	471	412
21,6	25623	22834	84,6	1057,0	89,1	22834	19975	487	426
21,6	25460	22592	83,7	1046,8	88,7	22592	19747	482	421
22,7	26208	23998	85,7	1057,0	91,6	23998	20998	512	448
21,2	26040	22895	81,8	1080,0	87,9	22895	20004	489	427
21,7	26767	23603	81,4	1088,0	88,2	23603	20635	504	440
22,4	26393	23205	80,0	1036,0	87,3	23205	20290	495	433
22,0	27360	23665	78,9	1076,0	88,4	23665	20674	505	441
22,6	27390	24100	80,3	1066,0	88,0	24100	21072	514	450
22,5	27931	24493	79,0	1089,0	87,7	24493	21444	523	457
24,1	27360	23950	79,8	994,0	87,5	23950	20955	511	447
22,3	27360	23930	79,8	1073,0	87,5	23930	20940	510	447
22,8	27931	24496	79,0	1074,0	87,7	24496	21445	523	457
21,0	24960	22050	84,8	1050,0	88,3	22050	19269	470	411
22,2	24850	21840	84,0	983,8	87,9	21840	19102	466	407
22,2	25623	22500	83,3	1014,0	87,8	22500	19690	480	420
22,3	25460	22380	82,9	1003,0	87,9	22380	19578	477	417
23,5	26208	23172	82,8	986,0	88,4	23172	20214	494	431
22,7	26040	22713	81,1	1000,0	87,2	22713	19861	484	424
22,4	26767	23540	81,2	1051,9	87,9	23540	20576	502	439
24,0	26593	23325	80,4	972,0	87,7	23325	20375	498	435
22,9	27360	23820	79,4	1040,0	89,0	23820	20837	508	445
23,2	27931	24446	78,9	1054,0	87,5	24446	21395	522	456
22,2	26767	23510	81,0	1059,0	87,8	23510	20550	502	428
20,5	24960	20690	79,6	1009,0	82,9	20690	18104	441	386
20,6	24850	20576	79,1	998,9	82,8	20576	18008	439	384
21,3	25623	21330	79,0	1002,0	83,2	21330	18652	455	398
20,7	25460	21073	78,0	1018,0	82,7	21073	18439	449	393
21,9	26208	21720	77,6	992,0	82,9	21720	18990	463	405
21,7	26040	21543	76,9	992,8	82,7	21543	18852	459	402
20,9	26767	22080	76,1	1056,0	82,5	22080	19296	471	412
21,9	26593	22260	76,8	1016,0	83,7	22260	19466	475	415
21,3	27360	22109	73,7	1038,0	82,6	22109	19325	472	412
22,0	27390	22682	75,6	1031,0	82,8	22682	19833	484	423

mine dell'esperimento. Sebbene la utilità derivabile da questo principio venisse in parte sacrificata a motivo della considerevole protrazione della carica nell'anima oltre la camera, pur tuttavia ne rimase abbastanza per un esperimento preliminare.

Nei tiri fatti con 290 libbre, in cui la densità della carica venne ragguagliata a 30 poll. cubi per libbra, si osserverà che le pressioni diminuirono costantemente di 1 tonn., ossia circa del 5 per cento per ciascun poll. quad., mentre la potenza sviluppata dalla polvere crebbe in due tiri più del tre per cento ed in tutti i tiri aumentò il rapporto tra il lavoro effettivo e la pressione.

Un simile aumento si ebbe altresì nei tiri fatti con 300 libbre; ma al risultato di questi non si attribuì molto peso, a causa della straordinaria umidità che probabilmente, in seguito di una fortissima pioggia, era stata assorbita dalle cariche, le quali perciò dettero dei risultati alquanto bassi così per la velocità come par la pressione.

Le cariche di 310 libbre, adoperate in condizioni atmosferiche ordinarie, diedero bellissimi risultati balistici. Il tiro 48 è il migliore di tutti quelli fatti fino a questo stadio delle esperienze. La potenza viva di 24 493 piedi-tonn., ottenuta con un massimo di pressione di tonn. 23.3 ed una media di tonn. 22,5 per poll. quad. nella camera della carica fu la migliore di tutte quelle fino allora raggiunte col cannone di 80 tonnellate e supera di molto qualunque risultato ottenutosi altrove. Giunti a questo stadio degli esperimenti sembrò non doversi prolungare di più la ricerca di migliori risultati per mezzo dell'aumento della carica; quindi esaminato il pezzo e riconosciuto non aver esso nulla sofferto per gli sforzi sostenuti venne nuovamente condotto alla macchina da forare per sottoporlo ad un ulteriore ingrandimento del calibro che questa volta doveva raggiungere il diametro di 16 pollici. Compita una tale operazione l'anima ridiventò cilindrica in tutta la sua lunghezza, giacchè l'applicazione del principio dell'anima incamerata si tenne in riserva per un futuro ingrandimento.

I proietti costruiti per il nuovo calibro pesavano esattamente 1703 libbre, compreso il turavento, perciò 237 libbre più di quelli adoperati col calibro di 15 pollici. Siccome la camera trovavasi già slargata fino a 16 pollici ed era già stata adoperata una carica corrispondente a questo diametro perciò era naturale che ora, con un proietto molto più pesante, non si potesse avere la stessa velocità dei tiri precedenti, ma si prevedeva un aumento nella potenza viva a motivo della maggior superficie della base del proietto esposta all'azione del gas nell'anima del pezzo. Prevedevasi poi una diminuzione nella potenza perfo-

rante alla distanza di 1000 *yards*, a meno che non si fossero adottati dei mezzi atti a far aumentare la velocità più di quello che dal calcolo veniva dimostrato probabile, posto che il bruciamento delle cariche avesse luogo nelle stesse condizioni come per lo innanzi.

Lo specchio *E* dà i particolari dei tiri fatti col calibro di 16 pollici.

A motivo del molto maggior peso del proietto si cominciò con cariche di 260 libbre, aggiungendo dieci libbre per volta, fino alle 300; i risultati sono stati precisamente quelli che erano previsti, cioè velocità diminuita, potenza viva accresciuta e potenza perforante diminuita, siccome può vedersi dal tiro 6 dello specchio *E* paragonato col 45 dello specchio *D*, e dicasi lo stesso di tutti gli altri tiri che sono comparabili. La pressione è risultata praticamente eguale con ambidue i calibri.

Dopo ciò si credette utile sperimentare quale effetto si sarebbe ottenuto col calibro ingrandito aumentando lo spazio occupato dalla carica ed a tale scopo venne questa allungata tanto quanto era necessario perchè il detto spazio diventasse di 32 poll. cub. invece di 30 per ciascuna libbra di polvere. I tiri dal 7 al 16 e quello segnato 19 mostrano che siffatto aumento di spazio permise di aumentare considerevolmente la carica, fino cioè a 350 libbre ed anzi aumentando lo spazio fino a 34 poll. cub. la commissione potè azzardare di far uso della enorme carica di 370 libbre che è la più grande fin qui adoperata (†). Dallo specchio vedesi a un tratto che la potenza viva realizzatasi con 350 libbre di polvere in un spazio ragguagliato a 32 poll. cub. per libbra è pressochè uguale a quella realizzatasi con 370 libbre in uno spazio di 34 poll. cub. per libbra, ed osservando con attenzione i tiri successivi sembra doversi concludere che il valore dei risultati cresce costantemente fino al limite segnato dal volume di 32 poll. cub. per libbra e mostra una tendenza a decrescere al di là di esso. Saranno probabilmente eseguiti alcuni tiri per determinare se per avventura il punto culminante della curva di tali valori si possa raggiungere precisamente con una carica di 360 o di 370 libbre e col volume di 33 poll. cub. per

---

† Nelle esperienze preliminari che ebbero luogo a Spezia col cannone da 100 tonnellate, del calibro di mm. 431 senza camera, il 7 novembre 1876 fu sparato un proietto Palliser del peso di 908 kg. con una carica di 170 kg. (circa 375 libbre inglesi) di polvere W. Abbey cubica di pollici 1,5 di lat. Questa carica occupava nel pezzo uno spazio di 198 dmc. e sviluppò in fondo all'anima una tensione di 3300 atmosfere imprimendo al proietto una velocità iniz. di m. s. 470,3.

(*Nota della Redaz.*)

libbra di polvere, cioè se una tale carica possa dare il massimo effetto realizzabile. Ad ogni modo si è ora raggiunto un punto più alto del massimo ottenuto nelle precedenti esperienze ed il tiro 48 è stato sorpassato tanto per la potenza viva quanto per la potenza perforante; ciò vuol dire che possiamo ora lanciare un proietto più grosso e forare un maggiore spessore di corazza. Ma non dobbiamo contentarci di questo

Specchio E. — *Esperienze col cannone di 80 tonnellate* R. M. L. N

TIRI	POLVERE	CARICA			Peso totale del proietto	VELOCITÀ	
		Peso	Lunghezza dopo ricalcata	Spazio ragguagliato a ciascuna libbra		alla bocca	a 1000 *yards*
		Libbre	Poll.	Poll. cubi	Libb.	p. s.	p. s.
1	W. A. cubica, poll. 1,5 N. 7	250	38	30	1703	1384	1298
2	» »	260	39,5	30	»	1396	1308
3	» »	270	.41	30	»	1411	1322
4	» »	280	42,5	30	»	1426	1336
5	» »	290	44	30	»	1452	1360
6	» »	300	46	30	»	1458	1366
7	» »	300	48,4	32	»	1442	1350
8	» »	310	50	32	»	1462	1369
9	» »	300	51,6	32	»	1469	1375
10†	» »	300	48,4	32	»	1437	1347
11	» »	330	53,2	32	»	1479	1383
12	» »	340	54,8	32	»	1494	1394
13†	» »	320	51,6	32	»	1472	1376
14†	» »	340	54,8	32	»	1486	1388
15	» »	350	56,4	32	»	1505	1405
16†	» »	350	56,4	32	»	1502	1402
19	» »	350	56,4	32	»	1493	1394
17	» »	350	59,9	34	»	1467	1372
18†	» »	350	59,9	34	»	1475	1379
20†	» »	360	61,6	34	»	1487	1389
21†	» »	370	63,2	34	»	1495	1396

† Accensione nel senso dell'asse, ma alla distanza regolamentare dal fondo dell'

e forse non passerà molto tempo che saremo costretti a progredire ulteriormente se vogliamo mantenere il nostro primato. Con i cannoni di 100 tonnellate M. L. di Sir William Armstrong, i quali col calibro di 17 pollici lanciano un proietto di 2000 libbre, si ha la certezza di realizzare una potenza eguale a 25 000 p. tonn., e v'è la probabilità che questo limite possa essere anche sorpassato di molto, perchè l'anima di tali

alibro di 16 pollici.

...media della pressione nella camera della carica	POTENZA VIVA				Coefficiente di utiliz.	POTENZA VIVA			
	TOTALE		per ogni libbra di polv.	per ogni tonn. di media pres. nella camera della carica		TOTALE		Per ciascun poll. di circonferenza del proietto	
	teorica	realizzata				alla bocca	a 1000 *yards*	alla bocca	a 1000 *yards*
P. Tonn. per poll. q.	P. Tonn.	P. Tonn.	P. Ton.	P. Tonn.	per cent.	P. Ton.	P. Ton.	P. Ton.	P. Ton.
21,0	25 255	22 613	90,4	1077	89,7	22 613	19 890	452	398
20,7	25 480	23 007	88,7	1111	90,3	23 007	20 200	460	404
21,3	26 600	23 503	87,0	1103	88,4	23 503	20 630	470	413
21,2	27 270	24 006	85,7	1132	88,0	24 006	21 070	480	421
22,0	27 870	24 890	85,8	1132	89,3	24 890	21 835	498	437
21,5	28 500	25 095	83,7	1167	88,0	25 095	22 030	502	440
20,0	28 500	24 548	81,8	1227	86,1	24 548	21 515	491	430
21,3	29 110	25 233	81,4	1185	86,7	25 233	22 125	504	442
21,3	29 660	25 475	79,6	1196	85,9	25 475	22 320	509	446
20,2	28 500	24 377	81,3	1207	85,5	24 377	21 420	487	428
20,6	30 230	25 823	78,3	1253	85,4	25 823	22 580	516	452
21,5	30 840	26 350	77,5	1226	85,4	26 350	22 900	527	460
20,3	29 660	25 580	79,9	1260	86,2	25 580	22 350	511	447
20,1	30 840	26 030	76,6	1297	84,4	26 030	22 740	520	455
20,4	31 325	26 740	76,4	1311	85,4	26 740	23 300	535	466
20,3	21 325	26 630	76,1	1312	85,0	26 630	23 200	532	464
21,0	31 325	26 314	75,2	1253	84,0	26 314	22 835	526	457
19,6	31 325	25 406	72,6	1296	81,1	25 406	22 220	508	444
18,4	31 325	25 683	73,4	1396	82,0	25 683	22 450	514	449
18,8	31 930	26 103	72,5	1388	81,8	26 103	22 775	522	455
19,9	32 410	26 385	71,3	1326	81,4	26 385	23 000	528	460

cannoni avrà una grande lunghezza e perchè per ottenere il detto risultato è necessaria soltanto una velocità di 1343 p. s. — Dicesi che Krupp stia costruendo un cannone a retrocarica di 150 tonnellate; è perciò fuori di dubbio che se non vogliamo essere battuti dovremo costruire qualche pezzo di dimensioni maggiori di qualunque altro che ora possediamo.

Nondimeno il cannone di 30 tonnellate, allo stato attuale, è tutt' altro che un cattivo arnese di guerra, e noi passando ora a considerare la sua potenza, realizzata fino al presente stadio, relativamente al problema posto originariamente come scopo a' suoi costruttori osserveremo come sia essa andata gradatamente aumentando ad ogni stadio successivo.

Specchio F.

TIRO	CALIBRO	MASSIMA PRESSIONE	MEDIA PRESSIONE	TOTALE DELLA POTENZA VIVA	POTENZA PERFORANTE A 1000 *yards*
	Pollici	P. Tonn.	P. Tonn.	P. Tonn.	P. Tonn.
17	14,5	24,9	23,0	20 058	380
6	15,0	24,8	23,8	20 705	383
30	15,0 (†)	23,4	22,4	23 205	433
48	15,0 (‡)	23,3	22,5	24 493	457
15	16,0	21,8	20,4	26 740	466

Questi tiri, scelti per ciascuno stadio, rappresentano la massima potenza possibile ad ottenersi nel servizio ordinario; ciò vuol dire che in nessun caso le pressioni sono tali da non potersi ammettere.

Trattandosi di una esperienza in cui le qualità della polvere sono intimamente note e le variazioni che vi possono aver luogo non eccedono certi dati limiti conviene assumere come criterio la media della pressione nella camera piuttostochè un massimo isolato, ma un tal metodo di osservazione non sarebbe ammissibile pei tiri fatti nelle ordinarie condizioni del servizio e perciò io l' ho eliminato dallo specchio

† Carica non ricalcata. ‡ Carica non ricalcata, ed anima incamerata.

qui sopra. Dall'ultima colonna di questo si vede che si è ottenuto un grande progresso nella potenza del cannone mercè l'applicazione del principio delle cariche non ricalcate. Anche l'altro miglioramento consistente nell'ingrandimento della camera è riuscito assai soddisfacente, considerando che il diametro venne slargato troppo poco e che inoltre non fu data alla camera una lunghezza bastante per poter usufruire di tutto lo sviluppo di cui è suscettibile l'applicazione del detto principio.

Si ha il progetto d'ingrandire la camera fino al diametro di 18 pollici allorchè il cannone sarà ritornato da Shoeburyness, dove farà presto le prove della sua potenza nel campo pratico, ma il tempo stringe e per il momento non si può metter mano a questo ulteriore ingrandimento. Frattanto, ritenendo il tiro 15 dello specchio *F* come il miglior risultato da noi ottenuto ed avendo presente che, per la conoscenza che ora si ha della polvere, qualunque risultato, una volta ottenuto, può essere riprodotto senza veruna sensibile differenza, consideriamo la questione della perforazione. Dallo sviluppo dei due tipi di formule da noi assunti nel precedente scritto sopra questo stesso argomento si deduce che alla distanza di 1000 *yards* il proietto di 1703 libbre forerà:

	poll.
secondo il cap. English, *R. E.*	20,1,
secondo il magg. Noble, *R. A.*	26,1.

Considerato che il calcolo fatto dal cap. English risulta favorevole alla corazza più di qualunque altro metodo di calcolazione ora in uso, sembra probabile che il cannone possa al presente compiere lo scopo assegnatogli ed io non dubito di esprimere la fiducia che dopo di avere raggiunto il suo completo sviluppo esso darà dei risultati alquanto superiori a quelli richiesti qualora si stimi utile e conveniente che la sua potenza venga ulteriormente accresciuta.

(*Traduzione di* G. Barlocci).

LA GUERRA TURCO-SLAVA

L'ESERCITO RUSSO E L' ESERCITO TURCO. (†)

Nella valle del basso Danubio e fra le montane regioni del Caucaso il cannone ha tuonato. S' intraprende una lotta di cui le conseguenze tengono trepidante l'Europa e della quale un ministro della regina d'Inghilterra ebbe a dire: potersi trovare nella medesima impegnati gl'interessi del mondo. Stanno a fronte oggidì da una parte l' esercito di un colossale impero che distende i suoi vasti dominii dalle muraglie della Cina alla Vistola, dai mari glaciali del polo alle meridionali regioni dell'Ararat e dall' altra le forze tutte di una vecchia nazione la quale sembra combattere per la vita o per la morte, animata dal fanatismo della sua religione, da antico odio di razza e dai ricordi di una vecchia storia di superbo dominio.

Sia che la lotta attuale voglia riguardarsi, a detta del Treitscke, come una scena dell' antichissima guerra fra la croce e la mezzaluna, ovvero restringerne le cause alle condizioni della odierna politica, è difficile il dire in quali proporzioni si potrà svolgere e quanto tempo durare.

Si limiti la guerra agli attuali avversarii, ovvero trascini l'Europa a imprevedibili conflagrazioni, potrà essere lunga oppure venire troncata per il sopraggiungere di eventi politici, ma però sarà sempre accanita e sanguinosa e forse, in talune emergenze, per la ragione stessa delle cause, efferata e crudele.

Astrazion fatta dalla importanza politica di questo conflitto noi ci proponiamo in questa cronaca di tenere informati i lettori degli avvenimenti militari quali potranno risultare dalle più veritiere ed attendibili informazioni e notizie, esponendo quei giudizii che più autorevoli e ragionati ne sembreranno, apprezzando la situazione degli eserciti alla stregua dei fatti e non trascurando qualsiasi cosa che potesse riuscire interessante o per avventura servire di utile ammaestramento.

---

† La direzione della *Rivista* rammenta che lascia agli autori degli articoli firmati l'intera responsabilità delle loro narrazioni e dei loro apprezzamenti.

Non c'illudiamo sulla difficoltà del còmpito che ci siamo imposti per quanto vogliamo ridotta l'opera nostra alle modeste proporzioni di una imparziale narrazione.

Le notizie e le informazioni che giungono dal teatro della guerra altrettanto sono numerose quanto, talvolta, poco veritiere e spesso favolosamente impossibili; solo a discernere il vero dal falso è cosa di grave momento, quindi speriamo che il lettore vorrà esserci cortesemente benevolo.

Per ciò che riguarda le operazioni delle flotte dei due avversarii ci limiteremo a parlarne in relazione all'andamento generale della guerra e lasceremo che in questo periodico persone competenti e del mestiere narrino le vicende guerresche delle due armate, non potendo noi in siffatta materia aver voce alcuna in capitolo.

Ed ora, prima di cominciare la narrazione degli avvenimenti, facciamo una breve rassegna degli eserciti belligeranti.

I.

La Russia dopo le guerre napoleoniche si assise fidente all' ombra delle sue gloriose tradizioni e visse persuasa di avere in sè stessa, per le condizioni speciali dei suoi vasti dominii, una forza inesauribile e capace di resistere a qualsiasi aggressione.

La guerra di Crimea troncò questa illusione; e se da questa infelice campagna l'esercito russo ritrasse fama gloriosa di abnegazione, di fedeltà e di coraggio, acquistò in pari tempo certezza dei difetti della sua propria organizzazione, tanto da riconoscerne urgente un completo rinnovamento nelle leggi e negli ordini.

L' ordinamento attuale dell' esercito russo è opera pressochè totale di un solo uomo, il ministro della guerra generale Miliutine (†), il quale fino dal 1860 iniziava, con tenacità e fermezza pari alla vastità del concetto, una completa riforma nel sistema militare russo sulle basi di un grandioso progetto al quale non tralasciò di apportare in seguito quelle modificazioni e quei cangiamenti che i tempi e le radicali riforme introdotte negli altri eserciti europei suggerirono come utili e necessarie.

La vastità dell'impero, le differenze spiccate nel carattere delle popolazioni, la diversità di climi e di costumanze, le tradizioni radicate, le imperiose esigenze di circostanze locali e di politica interna vollero che, anzichè ad un cangiamento repentino negli ordinamenti militari, si pro-

† CHRISTIAN DI SARRAUW, *L'Esercito russo*. Traduzione di A. Gioppi — Verona, G. Kaiser, 1876.

cedesse, in Russia, con un progressivo e razionale sviluppo, che rendesse di un sicuro e valevole effetto le ideate riforme.

Soltanto dal 1° gennaio 1874 vige nell'impero l'obbligo generale al servizio militare e per esso sparirono certe singolari regole di leva ed ingiuste preferenze che facevano del borghese e del contadino, soggetti a personale imposta, il solo elemento legalmente reclutabile per l'esercito.

Attualmente l'obbligo di leva comincia per tutti i cittadini al 20° anno di età e la durata del servizio per coloro che la sorte designa ad entrare nell'esercito è di 15 anni, dei quali sei nell'esercito attivo e nove nelle truppe di riserva. Fanno eccezione a questa regola i contingenti che appartengono ai distretti militari del Turkestan e dell'Asia centrale, pei quali la ferma è fissata a 10 anni, di cui sette nell'esercito attivo e tre nella riserva.

Il contingente che annualmente la Russia chiama sotto le armi è di circa 150 000 uomini e l'esercito regolare permanente rappresenta a un di presso $^{1}/_{80}$ del totale della popolazione.

L'obbligo al servizio non ha prodotto in Russia un aumento sensibile nella quantità numerica dell'esercito quanto migliorata la qualità del medesimo, incorporando nelle file, fra la grande massa degli illetterati, l'elemento intelligente e colto dei cittadini.

È difficile il fare un calcolo esatto delle forze regolari ed irregolari dell'esercito russo inquantochè mancano alcuni dati relativi a speciali categorie di truppa. Ecco uno specchio le di cui cifre riteniamo non essere troppo discoste dalla realtà, perchè tolte dalle più attendibili e recenti statistiche.

Forza mobilitabile dell'Esercito Russo.

	UOMINI DI				TOTALE	PEZZI	
	Fanteria	Cavalleria	Artiglieria	Genio		da Campagna	d'assedio
Esercito regolare attivo	520 000	47 000	78 000	18 000	663 000	2172	504
Riserva dell'esercito regolare attivo	387 107	10 958	»	»	398 065	»	»
Truppe locali	153 216	»	27 000	»	180 216	»	»
Truppe irregolari	35 900	107 491	3 050	»	146 441	112	»
Totale	1 096 223	165 449	108 050	18 000	1 387 722	2284	504
	1 387 722					2788	

Alla cifra totale di 1 387 722 uomini di esercito immediatamente mobilitabile, debbonsi aggiungere tutti gli uomini dello Stato dai 20 ai 40 anni di età capaci di portare armi e che non appartenendo all'esercito sono però obbligati a prestare man forte per la difesa territoriale.

I cosacchi debbonsi considerare come soldati tutti (†). Però in una guerra oltre i confini dello Stato dubitiamo assai che possano essere adoperati in quella grande proporzione che da taluni vorrebbesi. Ad eccezione di pochi battaglioni di fanteria, che si reclutano nel Kuban, nel Trasbaikal e nell'Amur, i cosacchi formano un'eccellente cavalleria irregolare munita di un certo qual numero di batterie di artiglieria a cavallo. L'unità di formazione della cavalleria casacca è la *sotnia* (squadrone), però è ordinata in reggimenti di 4 a 6 *sotnie* ciascuno. Le *armate* o comandi principali dei cosacchi hanno sede nei distretti del Kuban, Terek, Astrakan, Oremburg, Ural, Siberia, Semirjetscheusk, Transbaikal e Amur. Ove si pensi alla lontananza che divide alcune di queste *armate* cosacche dal teatro di guerra sarà facile comprendere come non sia possibile fare assegnamento sul totale della loro forza la quale si vuole che sommi a 180 000 uomini circa.

Quanto alla milizia per la difesa territoriale su cui potrebbe contare la Russia non è possibile fare della medesima un còmpito pure approssimativo; è certo però che non potrebbe ammontare a meno di un milione di uomini.

Per giungere ad una conclusione razionale si può ritenere che le forze militari della Russia ammontano nominalmente a più di 2 500 000 uomini, dei quali 1 500 000 potrebbero essere disponibili per una guerra oltre i confini dell'impero, ove a questa cifra corrispondesse proporzionato numero di ufficiali e graduati, quantità di armi e adeguato sistema di ordinamento e di mobilitazione.

Riteniamo che la Russia possa attualmente mettere in campo un esercito regolare attivo di circa 660 000 uomini formato in 40 o 45 divisioni di fanteria e 18 a 20 di cavalleria, le prime con un effettivo di 14 000 uomini e le seconde di 4000 cavalli.

Al di là di queste cifre c'è il vago, l'incerto ed un'incognita che non ci sentiamo in grado di valutare. Conviene però tenere bene in mente che relativamente alle forze militari disponibili di un paese, ciò che può essere valevole per una difesa locale non lo è per dare nuovo elemento ad un esercito che varca i confini e penetra nel suolo nemico, dove non

† Springer, tenente di stato maggiore dell'esercito austro-ungarico, *I Cosacchi, loro sviluppo storico, ordinamento*, ecc. 1877.

sa quali sorti lo attendono, su quali risorse potrà contare ed a quali sforzi non tanto di coraggio quanto di abnegazione, di costanza e fermezza dovrà provare la propria coesione.

La fanteria russa è armata di un fucile detto Wintowka ridotto a retrocarica secondo il sistema Krnka e di una nuova e buonissima arma di modello americano Berdan. Al difetto di questo armamento misto (del resto comune ad altri eserciti di Europa e che è una conseguenza diretta del rapido trasformarsi delle armi portatili) si è procurato, a quanto pare, di porre rimedio, armando col Krnka le truppe destinate all'esercito dell'Asia e col Berdan quelle che fanno parte dell'esercito d'Europa. Così si eviteranno in parte le conseguenze, talora funeste, di un doppio munizionamento, che rende difficile e poco sicuro il servizio di rifornimento delle munizioni in campagna. Questo armamento della fanteria russa può ritenersi buono. Il Wintowka ha qualità balistiche abbastanza buone e il Berdan è un eccellente fucile di 11 millimetri di calibro con radenza e precisione di tiro assai rimarchevoli.

Il fantaccino russo è ritenuto per buon tiratore, marcia bene ed è calmo e saldo dinanzi al fuoco nemico. La sua istruzione tattica ha fatto in questi ultimi tempi dei grandi progressi, però risente ancora alcun poco di quei metodi rigidi e compassati che un giorno formavano il maggiore pregio delle fanterie e che male si applicano alle esigenze dell'odierno modo di combattere così sciolto e spigliato.

Una singolarità della fanteria russa è di portare sempre la baionetta inastata. È forse una tradizione che rimonta a Suwarof, il quale diceva: « La palla è una pazza e la baionetta è tutto un uomo, il quale sa quello che si fa. »

La cavalleria russa è quella che conserva forse più di qualunque altra in Europa lo spirito antico che animò quest'arma nelle cariche impetuose delle guerre napoleoniche, e ciò inquantochè non ebbe bisogno di trasformare l'indirizzo della propria istruzione allo scopo di rendersi atta al servizio di avanscoperta, nel quale va in gran parte impiegata la cavalleria degli eserciti moderni. Per tale bisogna suppliscono in Russia i cosacchi, espertissimi ed avveduti esploratori, che nelle steppe e lande native apprendono il modo di orientarsi, scorrazzare e aver l'occhio vigile e attento.

La cavalleria regolare russa si può dunque in massima ritenere ordinata per combattere in linea e, ad eccezione dei dragoni, ha il primo rango degli squadroni armato di lancia e di *revolver* ed il secondo di sciabola e carabina.

L'artiglieria russa è fornita di cannoni a retrocarica di bronzo da 11 a

13 centimetri di calibro (cannoni da 4 e da 9). La composizione delle batterie varia da 8 a 6 pezzi, secondo che sono batterie a piedi o a cavallo. La Russia possiede anche un certo qual numero di mitragliatrici ordinate pure in batterie speciali, non sappiamo però se abbia desistito dall'usarle in guerra dopo i resultati poco favorevoli che dette quest' arme da fuoco nella campagna franco-germanica del 1870-71. Il materiale dell'artiglieria russa è buono. Pare che in questi ultimi tempi sia stato adottato per le batterie a cavallo un affusto in ferro che le ha rese maggiormente mobili e leggiere. Negli ultimi tempi fu dato grande incremento all'istruzione del tiro secondo un indirizzo più pratico di ciò che in passato facevasi e sembra che siansi ottenuti resultati soddisfacenti e proficui.

Per quanto si riferisce all'ordinamento tattico e al numero di unità tattiche delle tre armi che compongono l' esercito regolare russo ecco alcuni dati in proposito:

Fanteria — 164 reggimenti a 3 battaglioni da 5 compagnie — 28 reggimenti a 4 battaglioni da 6 compagnie — 32 battaglioni di tiratori a 4 compagnie — *Totale 604 battaglioni.*

Cavalleria — 56 reggimenti a 4 squadroni — 16 reggimenti di cosacchi a 6 *sotnie* — *Totale 320 squadroni o sotnie.*

Artiglieria — 280 batterie con 2172 cannoni — Due parchi d'assedio con 504 pezzi di grosso calibro. — *Totale 2676 bocche da fuoco.*

Genio — 5 brigate a 3 battaglioni (pontieri, zappatori, ferrovieri, telegrafisti) — 2 parchi d'assedio — 6 parchi telegrafici — 5 parchi da ponte.

Il giornale russo *Wajenrji Sbornik* nel fascicolo dello scorso marzo, pubblicando un resoconto del ministero della guerra, faceva ascendere alla cifra di 29 359 il numero degli uffiziali che erano in servizio permanente nelle truppe regolari dell'esercito russo al 1° gennaio 1876. Per supplire ai bisogni di un esercito tanto numeroso questo numero di uffiziali è abbastanza esiguo e certamente non sufficiente per una completa mobilitazione. Eppure non scarseggiano in Russia gli istituti di educazione militare: vi ha il corpo imperiale dei paggi, quello finlandese dei cadetti, 12 ginnasi militari, la scuola d' artiglieria di Michailow, la scuola del genio di Nikolajew e cinque scuole militari dette di guerra. Ma al numero degli istituti pare non corrisponda abbondanza di allievi e negli scorsi anni gli ufficiali provenienti dalle scuole non superarono i 1500, numero assai limitato ove si pensi che in Russia le promozioni da sott'uffiziale a uffiziale sono relativamente rare e difficili a conseguirsi.

In massima l'avanzamento per anzianità si può dire che nell' eser-

cito russo non esista affatto, tranne pei gradi inferiori ed in modo molto limitato. Regna ancora in Russia un certo quale spirito di aristocratico protezionismo e di casta che invano si tenta di combattere e che dà luogo a riprovevoli preferenze. Per l'avanzamento esistono, è vero, regole e prescrizioni, ma oltre all'essere poco severe sono frammiste a certe singolari eccezioni che un tradizionale sentimento di speciali prerogative rende ancora meno valevoli. Il corpo della guardia imperiale ha vantaggi grandissimi e vive di una vita esclusiva a detrimento forse del rimanente dell'esercito. È vero che si trova in questo corpo speciale un maggior numero di uffiziali colti ed intelligenti, ma è difficile che a tali onorevoli qualità non vadano unite quelle che dà la fortuna, di avere cioè un ricco censo, un nome illustre o un titolo di nobiltà.

Un gran numero degli uffiziali russi, specialmente subalterni, vivono la metà dell'anno in miserabili accantonamenti di villaggio incaricati del comando di qualche distaccamento. Scarsamente pagati, stanchi di una vita dura ed isolata, presto si ammogliano e così nell'esercito russo viene a mancare quell'elemento giovane, forte, brioso del giovane uffiziale, il quale generalmente compensa il male, sempre rimediabile, di qualche spensieratezza colle belle doti di un carattere ardito, battagliero e vivace. Ma per quel principio di autorità così radicato nei popoli slavi l'ufficiale russo sente altamente la propria missione. Severo, munito di un potere disciplinare che supera quello di qualunque altro ufficiale degli eserciti europei (†) non ne abusa, ma nei suoi rapporti coll'inferiore assume quasi il carattere di una paternità e di una protezione che viene ricambiata con un rispetto devoto e una fiduciosa ubbidienza.

Lo spirito dell'esercito russo è la fedele immagine del carattere autoritario dello Stato e del tradizionale spirito di soggezione di un popolo che fu così tardivamente redento e liberato dal peso di una feudale schiavitù. In Russia il potere paterno è la base di ogni posizione legale e la famiglia è un piccolo stato, che dipende da un solo individuo (‡). Il russo prova in generale il bisogno di avere un padrone, un superiore, un capo e ubbidisce e venera lo czar ch'egli chiama coi nomi di: mio *batuchka*, mio padre e mio signore e ministro supremo di Dio. A Mosca nella chiesa dell'Arcangelo si venera il cadavere del fanciullo

† Un comandante di reggimento può far dare 50 colpi di bastone, un comandante di battaglione 25, un capitano 15. Le punizioni minori della prigione e del pane ed acqua in proporzione. (Vedi SARRAUW, opera citata).

‡ *Lettres du Maréchal de Moltke sur la Russie*, traduites par ALFRED MARCHAND. Paris, Sandoz et Fischbacher, 1877.

Dimitri, ultimo rampollo della stirpe dei Warèges; qualunque russo che entri in quella chiesa si prostra riverente dinanzi le spoglie mortali di quel fanciullo di 6 anni, che fu suo capo, suo czar, suo padrone benchè di tale imperio non avesse giammai esercitato il potere.

Tale il popolo, tale l'esercito. Il soldato russo ha fede nella autorità indiscutibile del proprio superiore, che ritiene per sè medesimo indispensabile ed utile; potrà lagnarsi di aver subito una punizione troppo severa, ma non per questo cesserà di ubbidire. Il soldato russo non presenta, dicono, nella sua vita di campo nè la spensieratezza del francese, nè la fiera severità del tedesco e quanto meno la baldanzosa allegria del soldato italiano. Silenzioso, mena vita monotona, occupato a fumare la pipa, bevendo l'indispensabile kwas, o recitando preghiere imparate dal *Pope*.

Pacifico di sua natura, piuttosto apatico e in apparenza indifferente, per il fatto di un ordine ricevuto da un superiore il russo diventa soldato fedele, sicuro, attento e valoroso. Narra il Moltke che a Pietroburgo scoppiò una volta improvvisamente un incendio nel palazzo imperiale d'inverno. Un prete accorso per salvare i vasi sacri della cappella incontrò nel fuggire un soldato di sentinella in un corridoio e l'avvertì dell'imminente pericolo consigliandolo a ritirarsi. La consegna è di non muoversi, rispose la sentinella, e non si mosse. Il prete benedisse il soldato che perì tra le fiamme.

È questo l'esercito russo che oggi sui memorabili campi di battaglia della Bulgaria e dell'Armenia nuovamente combatte contro un nemico che ebbe a rivale da secoli. È un esercito forte e potente, ha tradizioni gloriose e possiede mezzi non inferiori allo scopo. Ove sia ben condotto potrà ancora sorridergli la fortuna della vittoria.

II.

(†) Sullo scorcio del XIV secolo orde di razza turca provenienti dall'Asia invadevano la penisola balkanica. Invano la razza asiatica tentò immedesimarsi ed assorbire l'Europa; i popoli di quella regione conservarono caratteri, religioni, costumanze e il turco potè solo imperare su loro per forza di dominio. Ebbe il turco in Europa non popoli, ma sudditi; non stato, ma paesi soggetti, e oggigiorno, come da secoli, nell'Oriente europeo due civiltà, due religioni, due mondi si trovano a fronte, colle tradizioni di una libertà da redimere e di un dominio da conservare.

---

† Vedi *Rivista Militare Italiana*, dispensa VII, luglio 1876.

Conta in Europa la Turchia una popolazione di 8 397 529 abitanti, nei quali la razza turca entra per poco più di 2 milioni, essendo gli altri serbi, bulgari, greci, albanesi, rumeni ed ebrei. La popolazione maschia ascenderebbe a circa 4 295 803 abitanti dei quali 2 433 356 cristiani e 1 862 447 maomettani. Ove si consideri che l' esercito turco si compone esclusivamente di maomettani è facile comprendere come l' impero ottomano debba, per la costituzione delle sue forze militari, fare il maggiore assegnamento sull' elemento asiatico che consta di 16 milioni di sudditi, non potendogli offrire il solo elemento europeo che uno scarso contingente di uomini atti alle armi.

Il sultano Mahamud II nel 1839 poneva le basi dell'ordinamento dell' esercito turco studiandosi di applicare alle popolazioni ottomane, in quella misura che le condizioni speciali dello Stato lo permettevano, le istituzioni che in allora reggevano gli organamenti degli altri eserciti di Europa. Fu un progetto sensato e pratico, per quanto malamente giudicato da coloro che volevano l'esercito turco ordinato all'europea senza tener calcolo della differenza di costituzioni, di popoli e di costumanze che tanto influiscono sugli ordinamenti militari. Mentre Mahmud faceva disperdere e massacrare i giannizzeri (veri pretoriani dell'antico esercito mussulmano che si erano sempre opposti e rivoltati a qualsiasi riforma che toccasse ai loro privilegii e alla loro esistenza) chiamava a sè valenti ufficiali stranieri, fra cui il Moltke, e si valeva dell' opera loro per riformare l'esercito.

I suoi successori, fra i quali il sultano Abdul Medschid, proseguirono l'opera; ma, anzichè apportare a quel primo ordinamento ogni cura perchè si compiesse, si consolidasse e divenisse tradizionale, talvolta si dettero, con gara inconsulta, a introdurvi radicali cambiamenti e riforme con leggi e disposizioni copiate per lo più da regolamenti e leggi di altri eserciti europei; leggi e regolamenti che rimasero per lo più lettera morta, perchè non capiti o male applicati, e spesso in contradizione colle istituzioni civili e politiche del paese o poco conformi allo spirito delle popolazioni. Si volle imporre all' esercito turco un ordinamento europeo e ai fatti si trovò che anzichè rafforzarsi si era forse indebolito e che, per quanto barbare, le orde dei *baschi-bozuk* e dei turcomanni erano una grande risorsa per una guerra nazionale.

L'ordinamento dell'attuale esercito turco si basa sopra una legge emanata nel 1869. Il ministro della guerra Hussein-Avni-Pascià ideò questa legge in modo che l'esercito potesse corrispondere alle diverse eventualità di pace perfetta, di rivoluzioni all'interno, di difesa parziale dello Stato e di guerra nazionale.

A raggiungere questo scopo le forze militari dell' impero ottomano furono così ordinate :

Esercito regolare attivo (*nizam*) . .	150 000 uomini	}	220 000
Riserva dell'esercito regolare (*Ichtjat*)	70 000 »		
Esercito di riserva (*redif*)			192 000
Milizia territoriale o leva in massa (*hijadé* o *mustahfitz*) .			250 000
		Totale	662 000

Ma queste cifre sono ben lungi dal rappresentare la realtà. L' organizzazione dei *redif* non è compiuta e quella dell'*hijadé* non esiste che in embrione. Quadri scarsi, mancanza di regole, povertà di mezzi rendono impossibile una completa mobilitazione di queste forze e ove si volessero stabilire dei calcoli si andrebbe incontro a risultati forse impossibili perchè basati su dati incerti o sconosciuti.

Secondo le informazioni le più attendibili il valore numerico dell'esercito regolare turco sarebbe fra *nizam* e *redif* di 380 battaglioni di fanteria, 147 squadroni di cavalleria e 103 batterie di artiglieria da campagna oltre a truppe speciali e di complemento. In tutto (compresi 23 000 *zaptiè* o gendarmi) l' esercito sommerebbe ad un effettivo totale di 425 a 450 mila uomini al massimo. La leva in massa (*mustahfitz*) si calcola che dovrebbe fornire un contingente di 100 a 120 mila uomini, ma, come si disse, non ha ordinamento proprio e non esiste di fatto che in numeri sui registri del *Serraschierato* (o ministero della guerra).

A volere stabilire dei calcoli, sia pure approssimativi, per le truppe irregolari dell' esercito turco si andrebbe di male in peggio. Alcuni calcolano a 100 mila circa le truppe di fanteria (*basci-bozuk*) e di cavalleria (*beduini* e *spahis*) che la Turchia potrebbe mettere in campo avvalendosi dell' entusiasmo delle tribù asiatiche. Ciò dipende dal carattere della guerra, come dipende da condizioni politiche e diplomatiche il poter contare sulle prestazioni degli stati tributarii di Egitto e di Tunisi che dovrebbero fornire 20 000 soldati.

Ogni suddito mussulmano è soggetto al servizio militare. I cristiani e gli ebrei pagano una tassa, la quale frutta annualmente allo Stato 18 milioni di lire a titolo di compenso per una esclusione che godono per legge. Il soldato regolare turco serve dai 20 ai 40 anni di età, cioè 4 anni nei *nizam*, 2 nell'*ichtjat*, 6 nei *redif* e il rimanente nei *mustahfitz*.

L'impero turco è diviso in 7 grandi distretti di reclutamento detti *ordu*, che corrispondono generalmente ai *governi generali* o *vilahjet* e che sono quelli di Costantinopoli e Schumla (provincie danubiane), Mo-

nastir (Rumelia), Erzerum (Anatolia), Damasco (Siria), Bagdad (Truk), Sana (Yemen).

Il servizio militare sarebbe in Turchia più gravoso che in qualsiasi Stato di Europa, benchè sopra 13 milioni circa di mussulmani 9 milioni soltanto ne sopportino il peso. Stando alla legge del 1869, sul piede di guerra e calcolando l'esercito a 670 mila uomini si avrebbe ch'esso rappresenta il 7 0/0 della popolazione soggetta a reclutamento. Però l'effettivo delle forze militari è presentemente inferiore a ciò che per legge è stabilito, inquantochè ragioni finanziarie, imperfezione di leggi amministrative e ristrettezza di tempo impedirono che l'ordinamento fissato avesse il suo completo sviluppo. Sarà molto se fra *nizam*, *ichtjat* e *redif* l'esercito turco potrà raggiungere un effettivo nominale di 350 000 uomini, e noi ci fermeremo a questa cifra, la quale non è forse molto al disotto del vero, e ciò per non annoiare il lettore con calcoli che sarebbero problematici.

La maggior parte della fanteria turca è armata di fucili Enfield (inglesi) e Springfield (americani) ridotti a retrocarica secondo il sistema Schneider. Come armamento normale fu adottato in Turchia il fucile Henry-Martini, ma non sappiamo in quale quantità quest'arma sia stata distribuita alle truppe benchè in America ne fosse fatta una grossa ordinazione.

Il fantaccino turco è pessimo tiratore ed ha poca cura del suo armamento; è in complesso un soldato valoroso, sobrio, però caparbio e insubordinato. Ove fosse ben condotto potrebbe distinguersi e stare al confronto di qualsiasi soldato di altro esercito. È fatalista, cura poco la vita, sudicio e trascurato.

Nella fanteria turca l'istruzione è curata poco o punto. L'unità di formazione si arresta, si può dire, al battaglione, e tranne la manovra e gli esercizi elementari non si ammaestrano le truppe al combattere che malamente e insufficientemente. Le grosse unità si formano lì per lì con battaglioni di *nizam* e di *redif*, con quadri improvvisati e generalmente i soldati vanno alla guerra guidati da uffiziali e capi che non conoscono.

La cavalleria turca è armata di scimitarra e di revolver. Hanno lancia 2 reggimenti di cosacchi, 4 squadroni per ogni reggimento di altra specie e 2 squadroni per ciascun reggimento sono muniti di carabina a ripetizione sistema Wincester. Dopo il 1859 l'artiglieria turca fu armata di cannoni ad avancarica sistema Lahitte, però fu recentemente fornita di buoni cannoni di acciaio da 6, 4 e 3 libbre modello Krupp. Ha scarso materiale per trasporto di munizioni, le quali sono generalmente portate su carri requisiti al momento e sul luogo, ovvero a dorso di mulo o di cammello.

L'ufficialità turca, fatte le debite eccezioni, vale ben poco. Ingiuste preferenze combinate negli *harem* portarono ai più alti gradi giovani generali che non hanno fino ad ora dato prova alcuna della loro abilità. Dalla scuola di guerra di Costantinopoli non escono annualmente che 80 a 100 uffiziali che sono ben lontani da raggiungere il grado d'istruzione di quelli che provengono dagli istituti di educazione militare degli altri eserciti europei e la classe dei sott'uffiziali non dà che dei sottotenenti che sanno appena leggere e scrivere.

In Turchia l'ufficialità inferiore ha vestiario e vitto dallo Stato. Vestiario meschino e vitto scarso. La maggior parte degli uffiziali subalterni vive miseramente, mentre nei gradi elevati si nuota nella opulenza. Un sottotenente ha 675 franchi all'anno mentre un *muchir* o maresciallo ne riceve 75,000 oltre ai viveri per sè, per il numeroso seguito e razioni per molti cavalli.

Come crediamo sia opera vana ogni tentativo di introdurre in Turchia costituzioni e riforme sulla base di leggi che reggono altri Stati di Europa per ragioni storiche molto più innanzi in civiltà che non l'impero ottomano, così crediamo non sia possibile giudicare l'esercito turco alla stregua degli eserciti delle altre nazioni.

S' ingannerebbe a partito colui che volesse concedere al turco tutto quello spirito di nazionalità pel quale si sono combattute in Europa le ultime guerre di questo secolo. Il turco è più mussulmano che turco, non guerreggia contro popoli o Stati, ma contro cristiani, contro i *giaur* parola che in lingua turca significa *cane d'infedele.*

Ben sapeva il sultano Mahmud, riformando le leggi militari nel 39, che in caso di guerra l'unico sentimento su cui si avrebbe potuto contare sarebbe stato lo spirito religioso e con ogni mezzo si adoperò a fomentarlo nei soldati escludendo dal servizio ogni suddito non mussulmano e dando così all'esercito il carattere di difensore dell'Islamismo a cui mirabilmente si addicevano le tradizioni della storia militare turca.

Il Corano, che in fondo in Turchia è un assoluto codice politico, fu ed è tuttora il catechismo militare. La forza morale dell'esercito turco sta nel suo stesso fanatismo religioso e il soldato affronta temerariamente la morte pensando che il Profeta ha promesso sovrumani piaceri nella vita eterna a chi muore per la causa santa, a chi distrugge e *fa mordere la polvere* a maggior numero d'infedeli.

Nell'esercito regolare la disciplina ha fino ad un certo punto moderato le conseguenze di questo fanatismo; però ove si pensi che la mobilitazione dell'esercito succede irregolarmente e che non di rado i corpi sono composti di diversi elementi di reclutamento e con comandanti sconosciuti

alle truppe e con soldati differentemente armati ed istruiti è facile immaginare che a mantenere la disciplina talvolta riescano impotenti i più materiali modi di repressione e le pene più dure e rigorose.

Quanto alle truppe irregolari (*baschi-bozuk*, *spahis*, *ecc.*) o sono reclutate per volontaria prestazione o sono intiere tribù della Circassia e di altre regioni asiatiche che turbolentemente vengono a combattere l'*odiata croce* per sentimento di tradizionale e religioso costume. Lo Stato non dà loro che le armi e talvolta nemmeno quelle. Per natura feroci, abituate a vivere di rapina, queste genti non adorano che Allah e il loro *jatagan;* mal rimunerate, male ordinate, peggio comandate, si pagano la guerra con la guerra e non è a meravigliare se commettono eccessi e barbarie.

V'è nell' esercito turco qualche pascià che si picca d' intelligenza, che si atteggia all' europea e vuole interpretare il Corano alla larga; ma sono pochi e indifferenti e, fatte le volute eccezioni, sono poco entusiasti di una cadente dinastia che paga tanto male.

Rimane un' eletta schiera di pochi generali che, educati all'estero, non hanno dalla civiltà europea che appreso il migliore, ma furono tenuti in sospetto di miscredenza e dai sultani riguardati quale elemento nocivo e rivoluzionario. L'attuale generalissimo dell' esercito turco Abdul Kerim, ufficiale distinto e sapiente, era in disgrazia del defunto sultano Abdul-Aziz, il quale vedendo questo generale rigido e serio lo destituì da ministro della guerra dicendo non volere un ministro ch'era *sordo e muto*.

A titolo di curiosità ecco quanto Raimondo Montecuccoli scriveva tre secoli fa sull'esercito turco:

« Vano errore lusinga coloro che delle forze del turco parlano con poca » stima; tanti regni da lui conquistati, nè mai più dai cristiani ripresi, » tante piazze forti espugnate, tante battaglie campali vinte, convincono » di temerità e d'insufficienza sentimenti così fatti, concetti propri di chi » vibrando per ispada la lingua, batte con parole magnifiche l'oste. Mantiene il turco eserciti perpetui in piede, guerreggia continuo; non ammette la forma del suo dominio altro dominio che il militare, in quanto » è il rustico solamente subordinato in sostentamento del primo, e talvolta » comandato egli ancora a seguire gli eserciti per fare condotte, per servire di guastatore o per altri usi; una l'accademia, uno lo studio, » l'esercizio, la disciplina; una è la via alla dignità, alle ricchezze, agli » onori, quella delle armi: stende egli la vastità del suo imperio nell'Asia, » nell'Affrica e nell'Europa; la poligamia gli moltiplica i popoli, cui monastero o clausura alle opere pubbliche non tolgono » (†).

† RAIMONDO MONTECUCCOLI, *Opere militari*, lib. 2°, Aforismi riflessi alle pratiche della guerra di Ungheria.

Certo se il Montecuccoli oggi vivesse dovrebbe calmare di assai il suo entusiasmo. La mezzaluna sembra inclinare al suo tramonto, lo Stato è oggi corrotto, il governo debole e l'esercito non è più quello. Pure noi riteniamo che il Montecuccoli non si associerebbe a certi avventati giudizi di coloro che vogliono delle attuali forze armate della Turchia o fare masse d'uomini prive d'ogni valore e incapaci di qualsiasi militare successo, ovvero soltanto orde indisciplinate e selvagge.

Il vecchio spirito delle glorie mussulmane esiste ancora nell'esercito turco. Per una guerra offensiva sarebbe forse questo esercito insufficiente allo scopo, ma avvalorato dagli accidenti territoriali di un vantaggioso teatro di guerra, appoggiato alle sue fortezze e animato da quell'ardore che dà il pericolo di perdere un tradizionale dominio, e mosso da un odio religioso e di razza, noi crediamo possa rappresentare per qualunque altro esercito un nemico non solo da non trattare con troppo baldanzoso disprezzo, ma da considerare, in taluni casi, come temibile e ancora forte e potente.

GIACOMO MERLI
Tenente di Fanteria.

(*Continua*)

CRONACA

LA COMBUSTIONE SPONTANEA DEI CARICHI DI CARBONE. — La nostra *Rivista* ebbe già occasione di accennare nei suoi precedenti fascicoli le conclusioni cui pervenne la commissione nominata in Inghilterra per studiare le cause che possono dare origine alla spontanea combustione del carbone a bordo dei bastimenti e per riferire quali fossero i rimedii che avrebbero potuto adottarsi per prevenire questo gravissimo inconveniente. Le inchieste fatte per lo passato in occasione di qualche disastro avevano quasi sempre il solito esito, cioè l'equipaggio del bastimento era dichiarato irresponsabile dell'accaduto e si faceva spesso agli armatori ed ai caricatori la raccomandazione di procurare che la ventilazione delle stive fosse piuttosto grande allorquando queste contenevano carbone.

Questa raccomandazione però non persuadeva molto gli interessati come quella che senza essere di loro tornaconto sembrava tutt'altro che adatta a prevenire gl'incendii fortuiti. Dicevasi, e non a torto, che questi disastri accadevano più frequentemente sui bastimenti ventilati, sembrava strano che si porgesse un consiglio il quale non si fondava sovra alcuna induzione pratica o scientifica. Così procedevano le cose quando la società inglese di salvamento e quella del *Lloyd* instarono affinchè *il Board of Trade*, valendosi della sua grande influenza, nominasse una commissione scientifica che accuratamente studiasse l'argomento.

Ma perchè i suoi lavori fossero proficui era necessario che la componessero scienziati come il dottor Percy ed il professore Abel, uomini come sir Giorgio Elliot, Hussey Vivian, Giorgio Duncan e Giovanni Jenwick. Con simili persone essa doveva necessariamente scoprire le cause degli incendii spontanei del carbone e trovare il modo di evitarli.

I primi studii della commissione furono diretti a raccogliere informazioni sulla condizione generale del traffico di esportazione del carbone, sui metodi di imbarco adoperati nei differenti porti del Regno Unito, sui mezzi di ventilazione adottati e sui particolari degli accidenti verificatisi. Nella sua relazione è detto:

« Abbiamo richiesto il comitato del *Lloyd* di prepararci una statistica che indicasse il numero degli imbarchi di carbone e le quantità di carbone imbarcato nel 1874 dai porti inglesi per quelli esteri e che dividesse questi imbarchi in categorie secondo la destinazione ed il tonnellaggio dei carichi notando in ogni gruppo d'imbarchi gli accidenti che eransi verificati per combustione spontanea. »

Questi particolari richiesero molta fatica, ma erano della massima importanza. Da essi e da altre fonti d'informazione apparisce che nel Regno Unito l'esportazione del carbone è in continuo aumento. « Nel 1873 se ne mandarono fuor di paese 12 milioni di tonnellate; nel 1874 circa 13 milioni e $^1/_2$, e nonostante questo aumento veramente eccezionale lo scorso anno ha dato un ulteriore aumento di mezzo milione, o un'esportazione totale di circa 14 milioni di tonnellate. » Di queste, circa tre quarti erano destinate per i porti europei.

Analizzando il resoconto preparato dal *Lloyd* si trovò che i sinistri si dividevano in due classi distinte, le quali, sottoposte ad esame, riuscirono molto istruttive. Risultò ben presto che la massima parte di accidenti accadde nelle lunghe traversate, in quelle al di là dei porti europei, del Mediterraneo o del Mar Nero, e parimente che essi sono relativamente più frequenti sulle grosse navi o piuttosto coi grossi imbarchi.

Dedotto il traffico europeo (che comprende tutti i porti nel Mediterraneo e nel Mar Nero) e disponendo gl'imbarchi del 1874 in ordine di grandezza si hanno le seguenti cifre:

2109 imbarchi con carichi inferiori a 500 tonnellate nei quali avvennero 5 accidenti, o meno di $^1/_4$ per cento.

1501 imbarchi, con carichi fra 500 e 1000 tonnellate nei quali accaddero 17 accidenti, o più dell'uno per cento.

490 imbarchi, con carichi fra 1000 e 1500 tonnellate nei quali ebbero luogo 17 accidenti, o il 3 e $^1/_2$ per cento.

308 imbarchi, con carichi fra 1500 e 2000 tonnellate nei quali avvennero 14 accidenti, o più del 4 e $^1/_2$ per cento.

77 imbarchi, con carichi di oltre 2000 tonnellate nei quali accaddero 7 accidenti, ossia il 9 per cento.

Il maggior numero di disastri si verificò tra i bastimenti diretti a San Francisco. Fra 54 di essi, carichi di 500 tonnellate e più, vi furono nel solo 1874 9 accidenti, e fra 5, carichi di oltre 2000 tonnellate, si ebbero 2 incendii spontanei.

Dei 70 bastimenti danneggiati nel 1874 nessuno fu dichiarato mancante di ventilazione, mentre di 38 fu detto espressamente che erano ventilati.

Quattro bastimenti: *Euxine*, *Oliviero Cromwell*, *Calcutta* e *Corah* furono caricati sotto lo stesso apparecchio, a Newcastle, nel tempo medesimo collo stesso carbone, preso dallo stesso filone. Ciascuna di queste navi portava da 1500 a 2000 tonnellate di carbone. L'*Euxine*, l'*Oliviero Cromwell* e il *Calcutta* erano diretti per Aden, il *Corah* per Bombay. I primi tre bastimenti erano completamente ventilati, il quarto non lo era affatto. L'*Euxine*, l'*Oliviero Cromwell* e il *Calcutta* andarono tutti totalmente perduti per combustione spontanea. Il *Corah* portò il suo carico intatto fino a Bombay. Un fatto simile accadde ai due bastimenti *Theresa* e *Anglia* caricati colla stessa qualità di carbone. La *Theresa* era ben ventilata e andò totalmente perduta per combustione spontanea, mentre l'*Anglia* non era ventilata e consegnò il suo carico sano e salvo. Il carbone proveniva dalla stessa miniera ed era rimasto a bordo dei due bastimenti quasi per egual tempo.

La commissione inglese, radunati gli elementi che reputò necessarii, si propose la soluzione dei seguenti quesiti: 1° Qualità di carbone pericolose ad imbarcarsi per lunghe traversate; 2° Pericoli derivanti dalla rottura cui va soggetto il carbone secondo i varii metodi di caricamento impiegati nei varii porti; 3° Effetto della umidità; 4° Effetti della ventilazione da una estremità all' altra del carico; 5° Mezzi acconci a provare la temperatura del carbone durante la traversata; 6° Esplosione nei carichi di carbone.

Intorno al primo quesito la commissione dice: « Non può esservi dubbio che talune specie di carbone sono di tale qualità da riuscire affatto malsicure per qualsiasi imbarco, mentre altre qualità non dovrebbero imbarcarsi che per brevi traversate e con molta cautela. » Risulta che certe qualità di carbone possono prendere fuoco anche sullo scalo qualora siano accumulate in troppo grande quantità. Si sono talvolta infiammati dei cumuli di sole dieci tonnellate provenienti da filoni speciali.

Gran parte del rapporto della commissione si occupa della seconda tesi, cioè della rottura del carbone. Era grandemente invalsa la credenza che i recenti disastri sulle navi cariche di carbone fossero in gran parte dovuti alla fretta colla quale i bastimenti erano caricati sotto i moli, perchè dicevasi che il carbone essendo precipitato nelle stive da considerevoli altezze, nello spezzarsi sprigiona considerevoli quantità di gas che contribuiscono alle esplosioni ed alla combustione spontanea. Così importante apparve alla commissione questo problema della rottura del carbone che credette conveniente di visitare i principali porti d'imbarco del carbone e di esaminare essa stessa l'esercizio dei varii sistemi.

Il rapporto contiene non meno di undici tavole che mostrano i dif-

ferenti metodi di caricare ora in uso, dei quali venne fatta una accuratissima descrizione.

In ciascun sistema l' altezza di caduta di quella porzione di carbone che vien messa a bordo per la prima, specialmente nei bastimenti grossi, e perciò profondi, è considerevolissima e la commissione crede che l'accumulamento di carbone piccolo e schiacciato sotto i boccaporti abbia, in molti casi, provocato la combustione spontanea.

L' esperienza ha provato che questa combustione spontanea ha generalmente origine sotto i boccaporti e si attribuì questo risultato all'accumulamento del carbone minuto in questa parte, cagionato dai sistemi di caricamento. Le prove raccolte inducono tutte a raccomandare caldamente che sotto i boccaporti per mezzo di ceste si elevi come un cono di carbone grosso il quale rompa la caduta del carbone e disperda la carbonella.

Intorno agli effetti dell'umidità pare che i membri della commissione non abbiano potuto venire ad una soddisfacente conclusione. Alcune persone consideravano l' umidità come causa principale dei disastri, e non v'ha dubbio che in certe circostanze l'effetto dell'umidità sarebbe estremamente dannoso, ma fu provato che l' umidità è solo efficace a promuovere la combustione in certe qualità di carbone più specialmente in quelle contenenti piriti, e i commissarii dissero che le dichiarazioni di alcuni testimoni lasciano supporre che l' umidità sia stata la cagione di casi di combustione che ad essa non erano imputabili.

Sul problema della ventilazione il rapporto della commissione accenna i pareri delle persone *competenti* che furono interrogate. Molte erano convinte dell' efficacia della ventilazione, alcune le erano decisamente contrarie, ma nè l'una parte nè l'altra conoscevano le condizioni necessarie che suscitano la combustione spontanea. Pareva vi fosse grande tendenza nel confondere la combustione spontanea colle esplosioni del gas del carbone. Molti proprietarii, capitani e navigatori che non credevano alla ventilazione, ma che credevano non potesse fare alcun male, dichiararono di ventilare i loro bastimenti per soddisfare agli azionisti e ad altri interessi.

Il prof. Abel ed il dott. Percy dopo maturi studii dichiararono che lo sviluppo spontaneo del calore nel carbone è dovuto ai cambiamenti chimici prodotti dall'ossigeno atmosferico nelle « piriti di ferro (e generalmente in qualunque altra combinazione di zolfo) ed in alcuni composti di carbonio ed idrogeno, formanti parte del carbone stesso, i quali sono, entro certi limiti, prontamente ossidabili. »

Le piriti di ferro esistono più sotto una che sotto un'altra forma in

quasi ogni specie di carbone. Queste piriti assorbono l'ossigeno dall'atmosfera e la loro ossidazione è accompagnata da uno sviluppo di calore sufficiente a produrre la combustione del carbone.

Pare che la presenza dell'umidità nell'aria promuova l'ossidazione delle piriti, portando forse l'ossigeno atmosferico in contatto più immediato colla superficie del materiale ossidabile, e similmente l'umidità nel carbone attraverso il quale sono disseminate delle piriti promuove l'ossidazione col portare l'ossigeno atmosferico, che vien disciolto dall'acqua, in contatto più intimo col materiale ossidabile.

A quel che pare le piriti sarebbero le sole combinazioni sulfuree esistenti nel carbone le quali colla loro ossidazione, promossa dalla presenza della umidità e da condizioni meccaniche favorevoli all'accumulamento del calore sviluppato da tale ossidazione, possono dare origine alla così detta ignizione spontanea del carbone.

Ma vi è un'altra causa importante da cui può risultare lo spontaneo sviluppo del calore. Essa pure fu accennata e spiegata dal dott. Percy e dal professore Abel. Il carbone molto poroso o assai frantumato ha la proprietà di assorbire e di condensare entro i suoi pori grandi volumi di certi gas, fra i quali vi è l'ossigeno, e questa condensazione è accompagnata dallo sviluppo di calore. Questo calore facilita l'ossidamento del carbone, altro processo chimico che sviluppa anche calore; questo ossidamento si accelera man mano che la temperatura cresce, si promuove in tal modo l'azione chimica e coll'andar del tempo essa procede tanto energicamente che le particelle di carbone possono essere incalorite fino al punto d'accendersi. Prova di ciò offre l'esperienza acquistata nei polverifici dove il carbone frantumato fino ed esposto all'aria si è infiammato per questa causa e si riferiscono altri esempi d'ignizione spontanea egualmente convincenti. E relativamente all'effetto di questa azione sul carbone i commissari dicono che le parti del carbone più porose e più prontamente ossidabili le quali, come è noto, sono più o meno grandemente disseminate nei filoni provenienti da differenti località, subiscono l'ossidamento per l'assorbimento dell'ossigeno atmosferico e che l'esposizione di grandi superficie alla azione dell'ossigeno e il calore sviluppato per questa azione potrà divenir tale, se le circostanze glielo permettono, da accelerare ben presto l'ossidamento e da aumentare quindi la temperatura sino al punto necessario perchè qualche particella delle più piccole e più presto infiammabili prenda fuoco effettivamente.

Questo pericolo è evidentemente massimo nelle accumulazioni di piccolo carbone, e non ha nulla di comune col pericolo proveniente dal-

l'essere le piriti distribuite tra il carbone. È provato che l'umidità promuove l'incalorimento quando le piriti sono presenti. L'umidità, per altro, non promuove la combustione spontanea quando questa è dovuta all'ossidamento delle sostanze carbonacee del carbone; pare al contrario, che queste parti, inumidendosi, avrebbero i loro pori più o meno ripieni d'acqua, e che la loro facoltà di assorbire l'ossigeno sarebbe proporzionalmente scemata.

La conclusione dedotta dal suddetto ragionamento è che qualsiasi sistema di completa ventilazione praticabile a bordo di navi potrebbe tendere soltanto a procurare un' ulteriore fornitura di ossigeno, a promuovere così lo sviluppo del calore ed affrettare l' ignizione spontanea. Il solo vantaggio possibile cui potrebbesi mirare colla ventilazione di aria fresca attraverso la massa del carbone sarebbe la rapida sottrazione del calore sviluppatosi mediante i processi chimici. Ma siccome ciò è impossibile, o almeno impraticabile in un carico di carbone, è meglio escludere l'aria assolutamente ed il professore Abel ed il dottore Percy giunsero alla conclusione (cui si associarono tutti i membri della commissione) « che non è da consigliarsi il tentativo di ventilazione trasversale dei carichi nei bastimenti che portano carbone. »

Intorno alle prove periodiche della temperatura dei carichi di carbone imbarcati la commissione dà un riassunto delle deposizioni e incoraggia l'uso frequente dei termometri per conoscere il grado di temperatura dei varii punti della stiva. Ciò è soddisfacente, poichè questo metodo, mentre va esente da qualsiasi obbiezione speciale, deve avere una tendenza benefica a mantenere gli animi di quelli che sono a bordo rivolti allo stato del carico e tenderebbe probabilmente alla pronta scoperta di qualsiasi anormale sviluppo di calore.

La commissione condanna le proposte che sono state fatte per applicare il gas acido carbonico per la estinzione del fuoco nei carichi di carbone, giacchè sebbene esso potesse servire ad escludere l'aria atmosferica non potrebbe però esercitare un effetto molto sensibile di raffreddamento, la qual cosa è d'importanza vitale per ispegnere una massa considerevole di carbone inflammato. La stessa è di opinione che l'acqua o il vapore siano i soli agenti praticamente giovevoli allo scopo di estinguere gli incendii nei carichi di carbone.

L'unica tesi che resti, cioè quella riguardante le esplosioni, fu trattata assai accortamente dalla commissione. Le esplosioni non hanno nulla di comune colla combustione spontanea. Questa dipende da un graduale sviluppo di calore nella massa del carbone, e non ha bisogno dell'aiuto di alcun fuoco o fiamma esterna. Le esplosioni, per altro, non possono acca-

dere spontaneamente, ma devono essere provocate dall'avvicinarvisi di un lume. Quando il carbone è messo a bordo di una nave e specialmente se fu scavato di fresco e se ebbe a spezzarsi molto nello stivamento, si sprigiona da esso un gas infiammabile che, mescolato ad un considerevole volume d'aria, diventa esplosivo, e ciò conduce alle esplosioni nei carichi a bordo, come anche nelle miniere stesse. Questo gas è estremamente leggero e si alza rapidamente alla superficie; perciò è raccomandabile la ventilazione alla superficie del carbone in modo che vi passi sopra una corrente d'aria.

Come già è noto, le conclusioni della commissione furono queste:

« 1° Che certe qualità di carbone sono intrinsecamente pericolose ove siano imbarcate per lunghe traversate;

» 2° Che la rottura del carbone durante il suo trasporto dalla miniera alla stiva della nave, l'imbarco del carbone piritico umido, e *specialmente la ventilazione attraverso la massa dei carichi di carbone*, conducono alla combustione spontanea, anche se il carbone non sia acconcio al trasporto per lunghe traversate;

» 3° Che la combustione spontanea nei carichi di carbone sarebbe meno frequente se i proprietarii e gli azionisti tenessero conto di questi fatti;

» 4° Che quando si porta carbone per lunghe traversate si dovrebbe provare periodicamente col termometro la temperatura nelle varie parti della stiva e registrarla nel libro di bordo;

» 5° Che allo scopo di premunirsi contro l'esplosione si dovrebbe procurare ai gas esplosivi una libera e continua uscita all'aria aperta, indipendentemente dai boccaporti, per mezzo di un sistema di ventilazione alla superficie, la quale sarebbe efficace in ogni circostanza;

» 6° Che per rendere pubbliche le circostanze in cui trovasi ogni carico di carbone che siasi spontaneamente incendiato gli ispettori delle miniere dovrebbero avere l'incarico di procedere ad un'inchiesta in tutti i casi di combustione spontanea che accadessero in carichi di carbone presi dai loro distretti rispettivi e che si richiedesse pure agli esportatori di notare sulle loro specifiche la denominazione del carbone formante il carico;

» 7° Che occorre una legge speciale riguardo al trasporto del carbone per mare, almeno per dare effetto alle proposte della commissione relativamente alle inchieste da farsi dagli ispettori delle miniere ed alle più complete specificazioni del carbone preso all'estero da farsi alle regie dogane. »

LA SOCIETÀ INGLESE PEL SALVAMENTO DEI NAUFRAGHI. — Non meno di 500 persone furono salvate durante l'anno 1876 dai battelli di questa società che rende sì utili servigi all'umanità e che diventa ogni dì più popolare per la nazione inglese. Fra i doni che essa ebbe nello scorso anno merita particolare menzione quello dell'associazione massonica che offerse 4000 sterline per la fondazione di 2 nuove stazioni. Dodici battelli furono costruiti dalla società; otto per surrogare alcuni già invecchiati, quattro per nuove stazioni. Ma quantunque attualmente sianvi nel Regno Unito più di 250 stazioni di salvamento è intenzione della società di accrescerne considerevolmente il numero e di collocare dei battelli ovunque siavi probabilità ch'essi possano riuscire utili. A tal uopo venne affidato all'ammiraglio Phillimore lo incarico di proporre i punti in cui dovrebbero stabilirsi le nuove stazioni ed egli studia l'argomento valendosi degli schiarimenti che gli sono dati dagli uffiziali guardacoste e da quelli del *Lloyd*.

Poche volte il mare è stato tanto burrascoso lungo le coste del Regno Unito come nello scorso inverno (1876-77) e varii deplorevoli accidenti accaddero puranco ai battelli di salvamento. Il primo occorse il 30 settembre al battello di Kingstown ch'era andato a soccorrere il brigantino *Leonie* di Charlotte-Town (Nuova Scozia) il quale trovavasi in pericolo al largo di Bray sette miglia al sud di Kingstown. Esso raggiunse il brigantino e ne imbarcò l'equipaggio composto del capitano e di sei marinari. Sfortunatamente, invece di andare dritto a terra, il padrone mise alla vela per Kingstown e, dopo una virata, quando il battello aveva perduto l'abbrivo, tre grossi frangenti lo colpirono e l'ultimo di questi lo costrinse a capovolgersi. Perirono tre giovani marinai del brigantino, ed il secondo padrone del battello giunse a terra ancor vivo, ma in così deplorevole stato che poco appresso spirava.

Nella notte del 9 gennaio uno dei battelli più piccoli della società, di stazione a Whitby sulla costa di Yorkshire, prese accollo e si capovolse mentre affrontava una grossa risacca per correre in aiuto di un equipaggio naufragato. In questa occasione tre del battello stesso perirono, sia per l'azione del mare che strappò loro di dosso le cinture di salvamento, sia per avere urtato contro l'orlo del battello, quando questo si raddirizzava.

Altro disastro accadde ad un marinaio di un battello di salvamento. Egli perì per il gran freddo sofferto nel rimanere esposto per molte ore nel battello di Aberystwyth, la sera del 20 febbraio. Il battello era stato chiamato in aiuto dell'equipaggio di una goletta, che fortunatamente giunse a salvare e mettere a terra sano e salvo dopo grandissimi sforzi per parte

dei marinai del battello che dovettero sostenere un furioso colpo di vent
e marosi alti come montagne. Vedendo che l'equipaggio della golett
trovavasi omai quasi rifinito di forze l' infelice marinaio che perì si era
gettato coraggiosamente con altri sette compagni tra la risacca ed aveva
abbordato il battello. Ma, non essendo di costituzione molto forte, ben
presto dovette cedere alla fatica e diventò insensibile molto prima che il
battello avesse raggiunta la riva, e appena portato a terra spirò.

L'ultimo caso accadde a Bude, sulla costa nord della Cornovaglia. In nessun luogo il mare è tanto tempestoso come in quella parte della costa inglese; ciò non trattenne però gli animosi marinai dal mettere tosto in mare il loro battello di salvamento nella notte del 3 marzo per volare in soccorso dell'equipaggio di un piccolo bastimento che aveva urtato sulla catena di scogli che sporge alle spalle del molo. Ma nell'avvicinarsi al bastimento si riconobbe che esso trovavasi in posizione che era inaccessibile al battello, e siccome l'apparato lancia-cime aveva potuto raggiungere il bastimento, ciò che rendeva possibile di salvarne altrimenti l'equipaggio, il battello si diresse nuovamente verso terra. Nel passare fra i rompenti fu colpito da un violento maroso che ruppe parecchi remi del battello e portò via il timone, rendendone all'istante impossibile la manovra; un altro grosso maroso si precipitò poscia sul battello e lo capovolse, gettandone in mare l'equipaggio composto di 12 uomini, 11 dei quali raggiunsero il battello e poterono arrivare sani e salvi a terra, ma il nostromo, Maynard, sventuratamente perì.

Per questi fatti la società votò subito dei sussidii di 150, 250, 100 e 150 sterline rispettivamente e così diede un liberale e incoraggiante impulso alla costituzione di un fondo locale raccolto espressamente per venire in soccorso delle vedove e degli orfani.

In ogni caso simile la liberalità e la sollecitudine della società hanno conseguito l'intento di soddisfare le vedove, ed alcune mogli dei superstiti hanno chiaramente manifestato il desiderio di trovarsi, dal rispetto finanziario, nella posizione delle vedove dei defunti marinai dei battelli di salvamento.

Devesi osservare che mentre i battelli della società inglese furono montati durante gli scorsi dodici mesi da circa 12 000 persone in servizio ed esercizio questi sono i soli casi dolorosi che occorra di ricordare.

Tra i fatti più splendidi giova notare il seguente:

Il 12 marzo dell'anno scorso di buon mattino fu osservato che la goletta *Lion*, di Goole, diretta da Hull all'isola di Wight, sospinta da un forte colpo di vento al nord, faceva segnali di pericolo, al largo di Broadstairs. I cannoni da segnale della stazione non essendo riusciti a raccogliere il

numero necessario di uomini, il battello dell'istituzione fu messo in mare solo con una parte dell'equipaggio e in un posto entrò il maggiore Elyard del 2° *Royal Surrey Militia*, socio attivo del comitato locale. Navigando a vela il battello riuscì ad abbordare il bastimento verso le 5,30 p. m. Esso era in condizione deplorevole e nondimeno l'equipaggio del battello, dopo ventiquattro ore di sforzi senza pigliar cibo di sorta per tutto quel tempo, riuscì a farlo entrare nel porto. Il *Lion* aveva un equipaggio di quattro uomini ed il maggiore Elyard che in questa circostanza erasi, come altre volte, specialmente segnalato, s'ebbe dalla società una medaglia d'oro.

Oltre le persone che devono la vita ai generosi servigi dei battelli, centinaia di persone sono salvate ogni anno per mezzo dell'apparato lancia-cime appartenente al *Board of Trade*, e messo in opera con tutta efficacia dai guardacoste e dalle *Rocket Volunteer Brigades*.

Sono 24 389 gli individui salvati durante i cinquantatrè anni dacchè fu stabilita l' istituzione fino a tutto il 1876, sia per mezzo dei battelli di salvamento o con mezzi speciali.

Le onorificenze concesse dalla società nello scorso anno sono: 1 medaglia d'oro, 8 d'argento, 18 attestati di ringraziamento scritti su pergamena e 2814 lire sterline.

Dal giorno in cui questa istituzione fu fondata ha speso per battelli di salvamento ed altri mezzi per salvare la vita dei naufraghi più di 413 000 lire sterline ed ha concesso 92 medaglie d'oro e 878 d'argento oltre a ricompense pecuniarie per la somma di 51 000 lire sterline.

Le donazioni, sottoscrizioni ed altri proventi dell'anno 1876 ascesero a lire sterline 33 801, della qual somma lire 6216 furono doni speciali per pagare il costo di undici battelli di salvamento.

Se il danaro è generosamente versato nelle casse della società, essa lo spende con avvedutezza e liberalità. Durante lo scorso anno lir. st. 11 135 furono spese per nuovi battelli di salvamento, per carri da trasporto, per stazioni e ogni altro accessorio dei battelli; lire st. 13 038 in riparazioni, verniciature e allestimenti, ecc., e lire st. 7996 in ricompense per servizi resi agli equipaggi naufragati, per compensi ai nostromi e per la manovra trimestrale degli equipaggi dei battelli; ciò che forma (comprese lire sterline 1999 per le stazioni dei battelli in costruzione e per altre spese) un totale di l. st. 36 793.

ACQUA ALLO STATO SOLIDO. — In una conferenza che ebbe luogo or non è molto a Londra il professore Guthrie, osservando che le miscele dell'acqua con diversi sali la solidificano abbassandone enormemente la temperatura, accennò alla probabilità che la composizione del mare paleocri-

stico o mar ghiacciato sia assai diversa da quella del mare comune ed osservò che l'acqua si congela anche a temperature molto elevate ove la si mescoli con qualche altra sostanza. Per esempio se quattro molecole d'acqua alla temperatura di 37° centigr. ricevono una molecola di alcool la miscela si ghiaccia e questo fenomeno non avviene se la proporzione fra l'acqua e l'alcool è troppo forte o troppo debole. Abbiamo quindi una specie di spiegazione del fatto sorprendente accaduto a bordo di certi bastimenti su cui gelarono alcune botti di rhum mentre la temperatura era caldissima e mentre nelle altre botti il liquore si manteneva perfettamente allo stato liquido. (*Iron*).

CAUSA DI ERRORE IN UN TERMOMETRO. — Il signor H. C. Russel pubblicò alcune note intorno agli errori notevoli dei termometri dell'osservatorio di Sydney. Da oltre cinque anni lo stesso igrometro è stato usato in quell'osservatorio. Il bulbo asciutto è piccolo, ha soltanto 8 mm. di diametro e lo strumento, fino al 26 febbraio, ha sempre dato delle indicazioni molto soddisfacenti, paragonate con quelle di un campione appeso a soli 8 cm. di distanza dal medesimo. La differenza nelle indicazioni era ordinariamente di 0,2 a 0,3 di grado Fahr. In detto giorno la temperatura massima all'ombra salì fino a 96°,4 verso mezzogiorno; alle 3 p.m. il bulbo asciutto e il campione segnavano 83°,7 e alle 9 p.m. 68°,9 e 69°.

La mattina appresso si leggeva 69°,6 e 69°,8. Siccome era giorno di domenica non vennero fatte altre osservazioni fino alle 9 a.m. del 28, nel qual momento il bulbo asciutto segnava 87°,3 e il campione 64°,9, mostrando una differenza di 22°,4. Si pensò subito che si fosse rotto il vetro e che vi fosse penetrata l'aria, ma siccome non si potè scorgervi alcuna fessura, dopo un attento esame si determinò di continuare le osservazioni.

Il signor Russel aveva sempre notato per lo passato che se un termometro si rompe nel bulbo il mercurio sale finchè sia pieno il tubo, ed egli si aspettava che così sarebbe accaduto questa volta, sebbene non potesse vedere alcuna fessura. Il risultato, per altro, fu che la differenza andò continuamente scemando, dapprima in ragione di 1° al giorno, e in 35 giorni la differenza era scesa a meno di mezzo grado, o quasi alla sua condizione normale. Fra il 7 e il 17 aprile essa aumentò di nuovo, quindi scemò. Il 3 ed il 7 di maggio avvennero dei rialzi improvvisi; d'allora in poi la differenza andò diminuendo salvo che il 21 e 22 maggio. Quando si esamina molto attentamente il termometro col microscopio, un piccolissimo pezzo di vetro colorato può scorgersi nel bulbo e da una parte del bulbo è visibile un segno come se vi fosse una minuta quantità d'acqua tra il mercurio e il vetro in un punto solo. (*Iron*).

NUOVO METODO PER LA CONSERVAZIONE DELLE CARNI. — Alcune settimane fa venne distribuita agli abitanti della città di Londra la carne di 100 buoi che erano stati macellati a Nuova York. Essi traversarono l'Atlantico su di un piroscafo abbastanza celere e tutte le precauzioni erano state prese perchè nella traversata non cominciasse la putrefazione. Da Liverpool a Londra furono trasferiti su due vagoni specialmente costruiti dal signor Acklom. Il vagone del signor Acklom è una camera impenetrabile alla polvere, sempre perfettamente ventilata. Le pareti sono composte di doppii quadrelli di feltro, quello esterno comunica con un cilindro, dal quale l'acqua dopo esservi trascorsa fa ritorno ad un recipiente donde fu pompata in origine da un molino a vento automatico messo in moto dall'azione del treno. Nell'interno del vagone il termometro resta a circa 7° centigr. e tale è l'effetto della sua costruzione che quanto più fa caldo tanto più bassa diventa la temperatura, risultato questo della evaporazione. (*Iron*).

INDICATORE DELLE MAREE. — Il signor Guglielmo Mellamby ha ideato un apparecchio che serve ad indicare lo stato della marea e la profondità di acqua esistente presso di un faro o all'entrata di un porto. Esso fa conoscere alle persone in mare la profondità d'acqua esistente sui banchi e sui bassi fondi. L'indicatore della marea si compone con un galleggiante che scorre verticalmente fra due guide. L'alzarsi o l'abbassarsi della marea fa sì che il pontone o galleggiante muova colla medesima e per mezzo di un conveniente ingranaggio il movimento è comunicato ad una torre girante entro cui vien posta una serie di fanali che in ogni tempo indicano la profondità dell'acqua.

Il sig. Mellamby propone di collocare una lanterna rossa alla sommità quando vogliasi indicare pericolo durante la bassa marea. L'originalità dell'invenzione consiste nel galleggiante cilindrico che fornisce la forza motrice, il quale è adottato in modo da segnare la profondità dell'acqua a considerevole altezza dal livello del mare. Attualmente questi segnali si fanno a mano, di giorno per mezzo di bandiere e semafori o coni e di notte per mezzo di fanali. Il signor Mellamby, per altro, propone di sopprimere i segnali a mano e di fare in modo che l'alzarsi e l'abbassarsi della marea basti a registrare da sè i suoi cambiamenti successivi, annunziando nel tempo stesso la profondità dell'acqua.

LA TORPEDINIERA « LIGHTNING. » — Il signor Ward Hunt, gli ammiragli Hay e Boyes, lord Bereford, il cap. Codrington, il signor Barnaby (diret-

tore delle costruzioni navali) ed i sigg. Thornycroft e Donaldson, costruttori del nuovo bastimento torpedine *Lightning*, provarono recentemente questo bastimento facendo una corsa sul Tamigi. Lo scafo è lungo 84 p. e largo 10 piedi, 10 poll. ed è il più rapido della marina perchè ha raggiunto nelle prime prove la massima velocità di 19 miglia marine all'ora. Oltrepassato il Pool la velocità fu ridotta a circa 14 o 15 miglia e si serbò con questa forza di vapore finchè vicino a Long Reach fu stabilito di provare la velocità del bastimento sul miglio misurato. La pressione del vapore però era solo di 105 libb. per pollice quadrato e la nave mise 3 min., 56 sec. per percorrere contro corrente il miglio, ciò che equivale alla velocità di 15 m. e un quarto. Nel viaggio di ritorno, con la pressione completa di 120 lib. di vapore, il miglio fu percorso in 2 min., 56 sec., il che equivale a miglia 20,45 l'ora. Qualche cosa in vero bisogna detrarne per ragione della corrente che era sempre rapida, di guisa che con ogni probabilità la velocità media a tutta pressione sarebbe press'a poco superiore alle 19 miglia. Il *Lightning* giunse a Westminster bridge nel viaggio di ritorno alle 2 e mezzo, quindi percorse la distanza di 45 miglia in due ore e quaranta minuti con la rapidità media di quattordici miglia all'ora. Le macchine funzionarono stupendamente.

Il governo francese, molto contento dei bastimenti-torpedini costruiti dai sigg. Thornycroft lo scorso anno, ne ha ordinati altri sei.

(*Army and Navy Gazette*)

LA TORPEDINIERA "ALARM". — Togliamo dallo *Scientific American* la seguente descrizione dell'*Alarm*, torpediniera degli Stati Uniti d'America, osservando che questo bastimento deve essere certamente uno dei più perfezionati nel suo genere, ma che il giornale americano lo ha descritto forse con frasi troppo ampollose. L'*Alarm* non combatte secondo veruna regola di tattica navale. Veduto un nemico, p. e. di notte, le sue macchine composite gli vanno incontro alla stregua di 15 miglia all'ora. A misura che si avvicina la immensa luce elettrica che è sulla sua prora tramanda un vivissimo splendore che abbarbaglia l'avversario cui non permette di distinguere lo scafo dell'*Alarm* che nel frattempo si è immerso talmente da avere il ponte solamente 3 piedi sopra il livello nel mare. Al rombo del cannone da 15 pollici quando lancia la immane granata o palla contro il bastimento avversario tien dietro lo scroscio della torpedine che colpisce la nave condannata a morte 13 piedi sotto la linea d'acqua. E allora forse dopo una momentanea sosta prodotta dal rinculo della torpedine, l'*Alarm* s' immerge e va innanzi cacciando il suo immenso rostro nel fianco già rovinato del suo nemico. E mentro esso gira

di fianco all'avversario un'altra torpedine si stacca dal suo lato e un'altra esplode sotto il fondo indifeso della nave inimica. Nel tempo stesso le mitragliere che stanno sulla torpediniera continuano un fuoco esiziale di mille palle per minuto che spazzano il ponte dell'avversario. Stimiamo inutile far notare che l'*Alarm* è un bastimento poco acconcio per una grossa corazza; è ben fornito di mezzi di difesa, ma di questi diremo più oltre.

L'*Alarm* è lungo 172 p. de' quali 32 p. sono occupati dal solo rostro; è largo 27 p., 6 pollici e pesca 11 p. d'acqua spostandone circa 700 tonnellate. È costruito tutto di ferro col sistema cellulare inglese di modo che ha la carena doppia. Lo scafo esterno è circondato per tutta la lunghezza da tre sbarre longitudinali fortissime che sono connesse con altre che corrono orizzontalmente secondo la direzione delle cellule. Si può entrare nelle varie sezioni per dei fori ove passa un uomo, in guisa che una persona può andare da prora a poppa tra i due scafi.

Gli scompartimenti sono tutti stagni, cosicchè in caso di una falla si riempie una sola sezione. Anche l'interno del bastimento è costruito a compartimenti che possono ermeticamente chiudersi, e in caso di rottura dei due scafi in qualunque punto sarebbe impossibile che la nave intera si riempisse d'acqua. Le piastre laterali non hanno spessore perchè non debbono funzionare da corazzatura, dacchè, come sopra spiegammo, quando il bastimento entra in azione è quasi interamente sommerso.

Per assalire un nemico all'improvviso, per inseguirlo in caso di fuga con buona riuscita e per avere il modo di tutelarsi, è ovvio che un bastimento come l'*Alarm* abbisogna non solo di tutti i mezzi per avere una grande velocità, ma anche di quelli che agevolano un maneggio rapidissimo.

E la teoria sta in questo, che cioè la nave deve sempre assalire il nemico con la prua in avanti, e, siccome il suo più formidabile avversario è l'ariete, deve poter girare in uno spazio così angusto e tanto rapidamente da essere impossibile che essa riceva un forte colpo di fianco. Questo si ottiene avendo assolutamente tolto il timone governandola con lo stesso apparato che la muove, cioè la ruota Fowler. La ruota gira sopra un' asta verticale e le sue pale sono guarnite di un eccentrico in guisa tale che durante una parte della loro rivoluzione hanno la proprietà di spingere il bastimento, mentre durante l'altra parte di rivoluzione presentano solo i loro orli. In fine il trovato è una ruota a pale snodate che girano orizzontalmente anzichè verticalmente. Col girare opportunamente la ruota, e dando alle pale differenti posizioni, il bastimento può esser girato come su di un pernio. E nel tempo stesso assestando le p[illegible] dovere, il bastimento va avanti o indietro e la macchina gira semp[illegible]lla stessa direzione.

Il governo si fa dalla camera della ruota collocata indietro sul ponte. Col mezzo della leva a mano sotto la ruota si manda il vapore nella macchinetta che fa agire l'asta e aggiusta le pale. Allora girando la ruota orizzontale in ogni direzione il timoniere governa a suo talento il movimento dell'asta. Precisamente sopra la ruota trovasi un quadrante graduato con una lancetta per mezzo della quale si può notare la esatta posizione delle pale e collocarle secondo gli ordini ricevuti. Questo non garba ai vecchi marinari per i quali sparisce la ruota a mano consacrata dal tempo e le grida di *starboard*, *port*, *steady*, ecc., invece delle quali il pilota segna tranquillamente: sedici, dieci, due o altri numeri siffatti sul quadrante, secondo i quali l'uomo addetto alla ruota pone le pale.

Entro la camera della ruota (che si può nell'azione adoperare o no, secondo il bisogno, perchè tutte le sue applicazioni sono duplicate sotto coperta) vi sono degli ordigni per comunicare con gli uomini che manovrano il grosso cannone nel semi-cerchio o con quelli che maneggiano le torpedini. Per dare un esempio, all'avvicinarsi del nemico il comandante tocca un certo bottone. Allora suona subito un segno vicino al cannone che significa: state pronti! Dopo ciò nella camera della ruota suona una campana che vuol dire che l' ordine è stato inteso. Ad un altro segnale il cannone è scaricato. Allora un altro bottone pigiato fa suonare una campana in quella parte della nave ove sono le torpedini, e subito quelli di guardia metton fuori le torpedini designate dai loro *spars*. Lo *spar* è un'asta cilindrica vuota, di ferro che sta sopra i suoi appoggi fra i ponti; la sua parte esterna sta sopra una specie di tacca ed a quella estremità è affissa la torpedine, che è una granata metallica contenente circa cento libbre di polvere. Vi sta unita una spoletta elettrica nella quale un filo di platino si abbrucia e incendia la torpedine al passare d'una corrente elettrica.

Nell' incavo ove sta lo *spar* della torpedine sono attaccate ai bagli delle pesanti carrucole uncinate, così che lo *spar* può essere inclinato ad angoli differenti in guisa che la sua estremità, quando è tirata fuori, possa stare a maggior o minor profondità sott'acqua. La valvola dalla quale passa l'asta dal fianco del bastimento è costruita in modo che mentre essa esce fuori non vi può entrare la più piccola quantità d'acqua.

Le aste di fianco sono lunghe 18 piedi e quelle di prua 32 piedi.

Appena avuto il segnale che sopra dicemmo gli uomini di sotto attaccano la torpedine all' asta e la cacciano fuori. Se il bastimento che deve assalirsi ha delle difese contro le torpedini, p. es. delle pesanti reti di corda calate giù per tener le torpedini ad una rispettosa distanza dalla carena, un ingegnoso trovato meccanico applicato alla torpedine se-

QUALITÀ ...i cammino d'evoluzione			Superficie del timone	Lunghezza fra le pp.	Lunghezza totale	Larghezza al galleggiamento	Larghezza alla batteria	Diametro esterno delle torri	Puntale	Superficie immersa dell'ordinata maestra	Pescagione		Personale	
	Massimo angolo del timone	Durata di un giro intero									a prua	a poppa	Ufficiali	Equipaggio
	gradi	m. s.	m. quad.	metri	metri	metri	metri	metri	met.	m. quad.	m.	m.		
	?	?	11,5	98,80	100,74	19,25	»	9,89	7,70	115	6,90	7,50	25	288
	23	6 34	11,3	91,80	95,98	15,87	15,54	»	8,22	84	7,34	8,04	28	584
,9	28,5	10	14,2	90,84	95,49	17,06	16,64	»	8,07	99,25	7,28	7,68	28	657
,5	29	7 50	8,46	80,74	85,94	14,93	14,48	»	7,15	75,6	6,06	6,78	22	459
?	?	?	9,8	85,74	87,00	14,62	14,68	»	6,76	77	5,79	7,00	18	302
?	?	?	9,8	85,74	87,00	14,62	14,63	»	6,76	77	5,79	7,00	18	302
?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	22	407
9	32	4 30	6,74	67,14	67,95	16,14	18,71	»	5,54	66,78	4,11	4,57	20	374
8	27	4 45	9,10	65,46	67,80	16,14	18,71	»	5,75	70,25	4,68	5,18	20	374
8,5	30	4 45	6,74	65,52	68,47	16,14	15,84	»	5,75	71,57	4,72	5,42	14	142
1	37	5 30	11,13	76,26	80,11	18,04	»	7,58	6,91	67,72	4,84	6,06	17	244
1	35	5 45	11,13	76,26	80,29	18,04	»	7,58	6,70	67,92	4,72	6,48	17	244
?	?	?	10,84	75,78	79,15	18,04	»	7,58	6,70	63,56	4,90	5,68	17	288
?	?	?	10,84	76,50	?	18,10	»	7,58	6,70	62,50	5,02	5,68	17	232
?	?	?	8,64	36,57	?	36,57	»	10,36	5,39	?	3,71	4,32	?	?
?	?	?	7,27	30,48	?	30,48	»	9,14	4,87	?	3,80	3,80	13	118
8,5	42	5	3,71	60,96	64,16	12,80	»	7,58	3,80	42,76	3,59	3,80	13	165
9	34,5	6 30	3,71	60,96	64,16	12,80	»	7,58	3,80	42,10	3,50	3,80	10	88
8,75	32	5	3,68	55,34	57,84	11,64	»	7,55	4,38	37,12	3,10	3,41	12	141
6,5	27	5 11	5,22	50,58	61,26	14,00	»	7,00	3,35	35,47	3,07	3,47	10	100
6,75	28	4 52	5,22	50,58	61,26	14,00	»	7,00	3,35	35,47	3,07	3,47	10	100
6,25	30	5	5,22	50,58	61,26	14,00	»	7,00	3,35	39,17	3,28	3,50	10	100
7,3	40	4 50	5,22	50,58	61,26	14,00	»	7,00	3,35	37,40	3,07	3,74	10	100
7,5	35	4 30	5,22	50,58	61,26	14,00	»	7,00	3,35	35,05	2,98	3,53	10	100
6,75	28	5 30	5,22	50,58	61,26	14,00	»	7,00	3,35	34,74	2,98	3,50	10	100
6	35	3 12	5,22	50,58	61,26	14,00	»	7,00	3,35	36,70	3,19	3,56	8	68
5,75	30	5 35	5,22	50,58	61,26	14,00	»	7,00	3,35	37,95	3,19	3,68	10	100
7,5	35	5	5,22	50,58	61,26	14,00	»	7,00	3,35	37,95	3,19	3,68	10	100
7,9	32	5	5,22	50,58	61,26	14,00	»	7,00	3,35	35,10	3,04	3,44	10	100

Flotta Russa. — *Bastimenti non corazzati.*

TIPO	NOMI — **Nel Baltico** *	STAZZA IN TONN.	FORZA NOM. DELLA MACCH.	NUM. DEI CANN.	ANN[illegible] DE[illegible] VA[illegible]
VASCELLO	Retrizan.	3823	500	—	185[illegible]
FREGATA	Svetlana.	3203	450	18	185[illegible]
CORVETTE	Askold	2402	360	14	186[illegible]
»	Vitiaz.	2245	id.	9	1862
»	Bohatir............	2155	id.	10	1860
»	Variat	2144	id.	18	1862
»	Bajan.	1997	300	10	1857
»	Vojevoda	889	160	6	1856
»	Bojarin............	id.	id.	id.	id.
»	Griden	871	id.	11	id.
CLIPPERS	Almaz	1821	350	6	1861
»	Jzumrud	1807	id.	7	1862
»	Zemsug............	1725	id.	id.	1861
»	Jachont.	1585	id.	id.	1862
»	Croiser.	1334	250	8	1875
»	Dzigit.	id.	id.	id.	1876
»	Hajdamak.........	1204	id.	id.	1860
»	Vsadnik.	1069	300	id.	id.
BAST. A RUOTE	Olaf	1796	400	6	1852
»	Smielij	1784	id.	id.	1858
»	Rurik.	1661	300	3	1870
»	Scirabrij.	1450	id.	6	1858
»	Vladimir...........	1215	350	2	1845
»	Volga.	500	200	—	1853
»	Dnieper	500	id.	—	id.
YACHTS	Derzava.	3113	720	6	1871
»	Standard	895	400	4	1858
»	Carevna.	784	130	id.	1874
»	Alessandra.	228	140	—	1851
»	Strielna.	176	75	—	1857
TRASPORTI	Krasnaia gorka......	631	80	2	1861
»	Artleacick..........	607	70	—	1858

* Oltre questi bastimenti la Russia tiene nel Baltico 11 cannoniere in legno, di circa 200 tonn. di stazza e della forza nominale di 60 o 70 cavalli, armate di 3 cannoni; esse sono: *Zabjaka*, *Osetr*, *Bujan*, *Grom*, *Rosa*, *Copcik*, *Molnija*, *Tolceja*, *Svat*, *Lisciachs*, *Korsun*. Altre due cannoniere di costruzione mista, di tonnellate 270 circa di stazza e cavalli 70 di forza nominale, con un solo cannone, stazionano nel Baltico. Si chiamano: *Opit* e *Jorsc*.

TIPO	NOMI	STAZZA IN TONN.	FORZA NOM. DELLA MACCH.	NUM. DEI CANN.	ANNO DEL VARO
GOLETTE	Samojed...........	729	80	4	1870
»	Tungaz............	706	60	2	id.
»	Poljarnaja zviezda ..	369	80	—	1862
»	Bakan............	290	40	—	1857
»	Compas...........	id.	id.	—	1859
»	Secstan..........	id.	id.	—	id.
»	Straz.............	234	70	1	1874
»	Sasovoi...........	id.	id.	id.	id.
»	Zorkaja...........	80	40	id.	id.
	Nel Mar Nero				
CORVETTE	Vaijn.............	1828	250	11	1858
»	Sokol.............	1016	220	id.	1859
»	Lvica.............	890	160	10	1865
»	Pamiat Merkuria....	id.	id.	12	id.
BAST. A RUOTE	Kazbek...........	801	260	4	1848
»	Turoc.............	425	200	2	—
»	Taman............	505	180	id.	—
YACHTS	Livadia...........	1964	460	4	1871
»	Ieriklik...........	1145	180	2	1866
GOLETTE	Bombory..........	760	90	id.	1852
»	Ingul.............	749	id.	id.	1872
»	Gonec............	745	80	—	in costr.
»	Redutcale.........	562	70	2	1854
»	Elborus...........	443	id.	id.	id.
»	Don..............	360	80	id.	1856
»	Salgir............	id.	50	id.	1857
»	Psezuape.........	339	60	id.	id.
»	Pitzunda..........	335	id.	3	id.
»	Kelasury..........	306	id,	4	1859
»	Souk-su..........	id.	id.	id.	id.
»	Taubse...........	298	id.	3	1858
	Nel mare di Siberia (*)				
CLIPPER	Abrek............	1069	300	7	1860
GOLETTE	Jermak...........	706	60	2	1870
»	Aleut............	284	40	id.	1862
»	Vostok...........	210	id.	id.	id.

* Oltre questi bastimenti stazionano nei mari della Siberia le cannoniere in legno *Morz*, *Gornostoj*, *Sobol* e *Nerpa* che hanno in tutto 6 cannoni, 450 tonn. di stazza e 80 cavalli nom. di forza.

TIPO	NOMI	STAZZA IN TONN.	FORZA NOM. DELLA MACCH.	NUM. DEI CANN.	ANNO DEL VARO
TRASPORTI	Japones..........	1472	300	2	1858
»	Mandzur.........	816	150	id.	id.
A RUOTE	America..........	555	140	—	1856

Piroscafi da fiume.

Nel Baltico. — *Ladoga*, *Peterburg*, *Jastreb*, *Onega*, *Ilmen*, *Nerka*, *Izora*, *Fontanka*, *Neva Koldunczyk*, *Razsilnji*, *Vievostoi*, *Granduca Vladimiro*, *Granduca Alessio*, *Slavianka*, *Locman*, *Loc*, *Lag*, *Fliogarca*, *Samovar*, *Dagmar*, *Pticzka*, *Katerin Kuzneczca*, *Gorlica*, *Maliotca*, *Jolia*, *Hollandbuer*.

Nel Mar Nero. — *Inkerman*, *Sulina*, *Prut*.

Nei mari di Siberia. — *Amur*, *Polza*, *Suifun*.

Bastimenti a vela

Nel Baltico. — Corvetta: *Giliak*, Yachts: *Regina Victoria*, *Niksa*, *Zabava*, *Kostja*, *Basik Uvalen*, *Kadet*, *Mirolobivaja*, *Malaja Imprendibile*.

Nel Mar Nero. — Golette: *Bug e Berezan*.

Nei mari di Siberia. — Goletta: *Iarvater e Kutter Kuegda*.

Flottiglia del mar Caspio.

Cannoniere: *Tjolen*, *Siekira*, *Pisscal*. — Piroscafi a ruote: *Nasr-Eddin-Shah*, *Crasnovodski*, *Derbent*, *Ural*, *Kura*, *Baku*, *Arax*. — Golette ad elica: *Persianin*, *Civenek*, *Lotsman*. — Golette a vela: *Czaika*, *Martiszka*, *Baklan Nirok*, *Gagara*, *Czapla*, *Jersch*, *Karas*.

Mare d'Aral. — Vaporini: *Perovskij*, *Aral*, *Sir Darja*, *Samarkand*, *Tasckent*.

Evoluzioni		Specie di attrezzatura	Area della superficie velica, piedi quadrati	Altezza del metacentro sopra il centro di gravità, piedi	Altezza del centro di velatura sopra il centro di gravità	DATI SULLA MACCHINA										Luogo in cui fu costruita la macchina
						Cilindri		Corsa del pistone in poll.	Superficie di griglia, piedi q.	Superf. di riscald., piedi q.	Cavalli		Velocità in nodi	Eliche		
Diametro in piedi	Rapporto fra il diametro e la lunghezza della nave					Numero	Diametro in pollici				Nominali	Indicati		Numero	Sistema	
1800 (14)	5,42	Br. a palo	22861	6,22	69,6	—	—	—	—	—	1200	7800	18	1	4 ali	Inghilt. da Mausdlay
id.	id.	id.	id.	id.	id.	—	—	—	—	—	1200	7400	18,8	1	4 ali	id.
—	—	id.	—	—	—	—	—	—	—	—	800	—	13	id.	id.	—
2574 (14)	8,5	id.	18042	3,2	62,8	—	92	48	—	—	900	—	13,5	id.	id.	Glasgow
id.	id.	id.	id.	—	—	—	id.	id.	—	—	id.	—	12,7	id.	id.	id.
id.	id.	id.	id.	—	—	—	id.	id.	—	—	id.	3740	12	id.	id.	Inghilterra
id.	id.	id.	id.	—	—	—	id.	id.	—	—	id.	—	12	id.	id.	id
1311 (14)	4,62	id.	13780	3,41	—	—	—	—	543	14117	750	3560	13	—	—	Forges et Chantiers
1477 (14)	6,29	goletta	6130	1,46	33,9	—	—	—	—	—	500	—	—	1	4 ali	—
id.	id.	id.	id.	id.	id.	—	—	—	—	—	id.	3250	13,5	id.	id.	Inghilterra
1112 (14)	5,32	Br.	7412	—	—	—	—	—	—	—	800	—	11,1	2	—	—
id.	id.	id.	6000	—	—	—	—	—	—	—	800 (14)	—	11,2	id.	—	—
id.	id.	id.	id.	—	—	—	—	—	—	—	id.	—	12,5	id.	—	—
1583 (14)	6,79	Br.gol.	4676	1,36	33,2	—	—	—	—	—	400	—	12,5	1	Griff.	Inghilterra
id.	id.	id.	id.	id.	id.	—	—	—	—	—	400	—	11,5	1	Man.	id.
1565 (14)	7	b.a paloalb.a tripodi	—	—	—	—	—	—	—	—	200	—	12	2	—	—
id.	id.	id.	—	—	—	—	—	—	—	—	id.	—	12	—	—	—
—	—	—	—	—	—	2	16,5	12	78,8	1830	180 (14)	400 (14)	9,5	2	4 ali	Forges et Chantiers
—	—	Br.	5630	5,78	36,9	—	—	—	—	—	600	3900	13	2	—	Inghilterra
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
775 (14)	4,42	—	—	—	—	—	—	—	—	—	150	975	10	2	—	Inghilterra
581 (14)	4,46	—	—	—	—	—	—	—	—	—	100	650	10	2	—	id.
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	100	—	—	—	—	id.

do da 6 pollici al di sotto della linea di galleggiamento.

alla cinta corazzata del galleggiamento, il rimanente spetta al ri-

insieme a due corvette pure corazzate, il *Peick Sceref* ed il *Burdij Sceref*.

Marina Turca. — *Bastimenti non corazzati.*

TIPO	NOMI	STAZZA IN TONN.	FORZA NOM. DELLA MACCH.	NUMERO DEI CANN.	ANNO DEL VARO
VASCELLI	Fetiè..............	3256	700	96	1855
»	Sciadié............	id.	600	84	1857
»	Peiki Zafer........	3125	600	74	1858
FREGATE	Ertogrul...........	2344	600	41	1863
»	Udavendikiar.......	2897	id.	id.	1861
»	Nasr-el-Aziz........	id.	450	50	id.
»	Selimié............	4717	600	54	1865
»	Muchbir Suhrur....	1477	450	22	1849
CORVETTE	Sinope.............	800	150	16	1859
»	Bursea............	id.	id.	id.	id:
»	Mansurah..........	id,	id.	12	1863
»	Muzafer...........	id.	id.	id.	id.
»	Lebnan............	id.	id.	id.	1864
»	Edirne............	782	id.	16	1859
»	Ismir.............	id.	id.	id.	id.
»	Zuchaf............	610	160	4	1862
»	Beirut............	id.	id.	6	1859
»	Sedül bahr........	id.	id.	id.	id.
»	Mehrit............	id.	id.	4	1863
»	Uthratet..........	id.	id.	id.	id.
»	Iskenderié........	id.	id.	5	1862
CANNONIERE	Akka..............	200	60	4	1859
»	Varna.............	id.	id.	id.	id.
»	Sünne.............	id.	id.	id.	id.
»	Scefket Numa......	id.	id.	id.	id.
YACHTS	Sultanié...........	2902	800	4	1861
»	Sciar Nusret........	3029	id.	2	1869
»	Mevret Nusret......	id.	id.	2	id.
TRASPORTI	Assir..............	1512	450	4	1871
»	Taif...............	id.	id.	id.	id.
»	Medscidié..........	1448	id.	id.	1845
»	Feizi Bahri........	1440	id.	id.	1848
»	Medar Zafer........	1343	315	id.	1863
»	Esseri Nusret......	id.	id.	id.	1862
»	Babel.............	1200	350	id.	1863
»	Esseri Djedid......	1097	300	6	1841
»	Izzedin...........	1075	id.	4	1865

Segue — *Bastimenti non corazzati.*

TIPO	NOMI	STAZZA IN TONN.	FORZA NOM. DELLA MACCH.	NUMERO DEI CANN.	ANNO DEL VARO
TRASPORTI	Fuad..............	1075	300	4	1865
»	Ismail	id.	id.	id.	id.
»	Falia..............	id.	id.	id.	id.
»	Perteu Pialé.........	909	350	—	id.
»	Vassita i Tidsciaré..	861	300	4	1853
»	Sciania	820	180	3	1863
»	Candia	id.	id.	id.	1863
»	Retimo.............	767	270	id.	1862
»	Arcadia	id.	250	6	1869
»	Persud	672	280	4	1843
»	Sürreja	624	160	id.	1865
»	Tairi Bahri	524	140	4	1837
»	Kylidsc Alì	451	100	2	1858
»	Numaïs............	300	120	id.	1854
»	Essei Haïr	285	100	4	1839
»	Intibah............	258	80	id.	1866
»	Sahiri Deria........	id.	id.	id.	id.
»	Müscde Ressan	id.	id.	id.	id.
»	Sciaheddin	id.	id.	id.	id.
»	Sahir..............	220	45	id.	id.
»	Muassil	id.	id.	id.	id.
»	Istankuci	203	50	id.	1870
»	Rodi...............	id.	id.	id.	id.
»	Tijar	200	65	2	1854
»	Iali Kiosk..........	195	50	id.	1869
»	Ainali Kavak	id.	id.	id.	id.
»	Esser i Nusret	id.	60	3	1847
»	Pessendidé	id.	id.	2	id.
»	Esser i Tidsciaré....	193	id.	id.	1846
»	Syrat	184	id.	id.	1863
»	Suda..............	id.	50	id.	1864
»	Sulhie	176	90	id.	1868
»	Iscsan.............	170	60	id.	id.
»	Islahat	166	id.	id.	1871
»	Eregli.............	id.	id.	id.	id.
»	Jeni Kapu	107	id.	—	1873
»	Decebaly...........	id.	id.	—	1875
»	Tofané	id.	id.	—	id.
»	Diatana...........	80	25	—	1858
»	Oltenitza	id.	id.	—	id.
»	Bojana	id.	32	2	id.
»	Rescber	40	20	id.	1863

Bastimenti a vela.

Vascelli: *Kossova* — Fregate: *Gueivanibahry* — Corvette: *Ferat*, *Djejhun*, *Adeisci Dehria*, *Haïnadi-Bahri*, *Fera-Numa* — Brigantini: *Nuveidi Futusc*, *Kaossi Zafer*, *Sceref Numa*, *Hodja Bey*, *Lüftié*, *Bagdad*, *Hedajé*, *Fethi Ali*, *Salihjé*.

Compagnie private di navigazione a vapore.

La compagnia dell'*Azizié* possiede 28 piroscafi, di tonnellaggio ragguardevole, che hanno fama di essere in buono stato.

gnala il fatto e quegli che maneggia il filo non pigia la chiave. Allora l' *Alarm* tenta di rompere o di passare traverso quell' impedimento e se vi riesce il suo buon successo è annunciato con lo stesso sistema di segnali. Quando è annunciato il contatto della torpedine con lo scafo della nave avversaria il capitano tocca nella camera della ruota la chiave e segue la esplosione.

Si può dar fuoco o di sotto i ponti nel luogo ove si spingono fuori le torpedini, o dalla camera della ruota. In entrambi i luoghi le macchine elettriche sono collocate in modo che possono esser messe in azione dalle macchine del bastimento. Col premere una delle chiavi nella camera della ruota si stabilisce subito la comunicazione fra la torpedine e l'apparato elettrico.

Il cannone sulla prua è montato sopra un affusto consueto e si manovra portandolo coi paranchi verso un argano a vapore che serve anche per alzare l' àncora. Le palle e le cartucce sono portate dal di sotto da un paranco attaccato ad un carro che corre sopra una sbarra orizzontale che attraversa le rotaie, così che la carica può facilmente esser portata direttamente davanti alla bocca. Il cannone quando è spinto fuori punta direttamente a prora.

Le macchine dell' *Alarm* sono composite, ma di sistema speciale con quattro cilindri in mezzo a cui trovasi il condensatore. Vi sono due cilindri ad alta pressione del diametro di 20 pollici e 30 di corsa; quelli a bassa pressione hanno 38 poll. di diametro e 30 di profondità. I cilindri a bassa pressione sono forniti di camicia a vapore.

Le trombe ad aria e quelle del condensatore sono indipendenti. Vi sono quattro caldaie cilindriche tubulari con la superficie riscaldante di 4000 piedi quadrati.

Se questa torpediniera andasse a fondo o soccombesse per un fuoco vicino, la perdita non sarebbe molto grande, dacchè in guerra vi debbono pur troppo esser delle vite che si perdono e col sagrificio di un bastimento da torpedini che costa duecento mila dollari si può affondare una grande corazzata che ne costa milioni.

INCENDIO A SINGAPORE. — Un incendio terribile scoppiò il 13 aprile u. s. a Singapore nei depositi di carbone della compagnia *Taniang, Paggar*. A caso trovavasi in quel porto il regio avviso *Cristoforo Colombo* che spedì subito a terra 50 uomini comandati dal luogotenente di vascello signor Chionio e dai guardiamarina signori Strozzi e Patella. Il materiale infiammabilissimo delle tettoie, legno e paglia fece in pochi istanti prendere all'incendio le più vaste proporzioni ed oltre 30 mila tonnellate di carbone s'incendiarono con tanta rapidità che fu impossibile spegnerle.

San Martino (Corazzata) (Comandante Manolesso-Ferro Cristofor
5 maggio tocca Larnaka, il 7 Beyrouth, il 14 Suda; il 1
nel golfo Corona, il 19 visita Zante e il 22 arriva a Taran

Messaggero (Avviso) (Comandante De Negri Alberto) — Parte il 12
da Napoli ed arriva a Taranto il 14 entrando a far part
squadra permanente.

Stazione Navale nell'America Meridionale.

Ettore Fieramosca (Corvetta) (Comandante la stazione Accinni Enri
A Montevideo.

Ardita (Cannoniera) (Comand. Di Brocchetti Alfonso). — A Coloni
Sacramento.

Veloce (Cannoniera) (Comandante De Pasquale L.) — A Buenos Ayre

Confienza (Cannoniera) (Comandante Gualterio Enrico) — A Montevide
Governolo (Corvetta) (Comandante Gonzales Giustino) — Il 13 mag
parte da Napoli, tocca Pozzuoli e riparte il 16; il 21 arriva a G
bilterra da dove muove il 26 dirigendo per Montevideo.

Navi-Scuola.

Maria Adelaide (Fregata) (Nave-Scuola d'Artiglieria) (Comandante Orengo
Paolo).— A Spezia.

Caracciolo (Corvetta) (Nave-Scuola Torpedinieri) (Comandante Morin C.)—
A Spezia.

Città di Napoli (Trasporto) (Nave-Scuola Mozzi) (Comandante Corsi Raffaele). — Giunge a Spezia il 6 maggio.

Città di Genova (Trasporto) (Nave-Scuola Fuochisti). (Comand. Veltri).—
Parte da Spezia il 28 maggio e l'indomani arriva a Napoli; il 4
parte da Napoli per Taranto.

questa somma un guadagno per il costruttore, ma è più del doppio di quella necessaria per costruire un cannone da 80 tonnellate nell'arsenale di Woolwich. Nondimeno, e questo giova ricordarlo, i grandi cannoni di Woolwich si caricano dalla bocca, mentre i cannoni Krupp sono studiosamente elaborati e finiti come avviene per i cannoni a retrocarica. Come gli altri grandi cannoni Krupp, la rigatura della nuova arme e del sistema multirigo, ed il proiettile di forma allungata riceve il movimento di rotazione per mezzo del turavento, il qual metodo, senza dubbio, sarà tenuto anche per il servizio inglese, perchè con quello non è necessario adoperare gli stoppacci. La velocità presunta del proiettile scaricato dal cannone Krupp da 80 tonn. è di 473 metri per secondo alla bocca, ossia 1552 piedi, la forza viva sarà di 27 543 piedi-tonnellate, eguale a 556 piedi-tonnellate per pollice della circonferenza del proietto.

Il cannone che abbiamo descritto è molto più grande di quelli sinora costruiti secondo il sistema a retrocarica. Quello che vi si avvicina di più è il cannone che fu esposto dal signor Krupp a Filadelfia l'anno passato. Quell' arme, più piccola ma pur formidabile, fu acquistata dal governo russo e appunto adesso sarà portata a Cronstadt. Ha il calibro di 14 pollici e lancia una granata d'acciaio carica di 510 chilogrammi, ossia 1112 libbre inglesi, con una velocità iniziale di 485 metri al secondo, ossia 1590 piedi. La carica è di 275 libbre di polvere prismatica. Il sig. Krupp, costruito il cannone da 80 tonn., si appresta a mostrare che può andare anche più oltre nella fabbricazione dei cannoni a retrocarica. Il cannone da 80 tonn. è stato costruito a Essen per volontà del sig. Krupp stesso, benchè non sia probabile che siffatta splendita arma resti lungamente in sua mano, malgrado del suo prezzo enorme.

Se ne fosse richiesto, il grande costruttore di cannoni ha il disegno già pronto di un cannone di 124 tonn. da fabbricarsi con lo stesso sistema di quello testè descritto da noi. Quel pezzo enorme avrebbe un calibro che passerebbe di poco i 18 pollici e lancierebbe una granata d'acciaio del peso di 1000 chilog. o una granata di ferro indurito di 1030 chilogrammi. Così che il peso del proiettile sarebbe una tonnellata e la carica della polvere sarebbe probabilmente di circa 500 libbre. L'affusto peserebbe 62 tonn. Il prezzo del solo cannone si calcola ascenda a 33 500 sterl.

Il signor Krupp in questo momento fornisce al governo russo un certo numero di cannoni d'acciaio di 11 pollici a retrocarica, che pesano 27 tonnell. e mezzo ciascuno. Il peso dell'affusto col sistema girante (che pesa circa una tonnellata) sta fra le 11 e 12 tonnellate. Molti ordini sono stati ricevuti a Essen per costruire cannoni da campo e da montagna per la Grecia e il Giappone. Saranno fatti degli esperimenti sul campo

Marittimo (Rimorchiatore). — A disposizione del Comando in Capo d
2° Dipartimento marittimo a Napoli.

Luni (Rimorchiatore). — A disposizione del Comando in Capo del 1° Dipar
timento marittimo a Spezia.

Rondine (Rimorchiatore).— A disposizione del Comando in Capo del 1° Di
partimento marittimo a Spezia.

Gorgona (Rimorchiatore).—A disposizione del Comando in Capo del 1° Di
partimento marittimo a Spezia.

S. Paolo (Rimorchiatore).— A disposizione del Comando in Capo del 3° Di-
partimento marittimo a Venezia.

Cannoniera N. 1.— A disposizione del Comando in Capo del 3° Diparti-
mento marittimo a Venezia.

Roma, 8 giugno 1877.

Esempio: — Il 24 maggio 1876, a circa 45° 31′ lat. N. e 10° 08′ long. O. di Parigi, si sono fatte le osservazioni seguenti verso mezzodì di Parigi e l' 11ʰ, 20ᵐ di mattina a bordo.

Distanza dal sole al punto dell'orizzonte situato di prua alla nave.	*Rombi che si percorrevano al tempo stesso.*
74° 30′	S. 86° E.
72 55	S. 80 E.
72 54	S. 80 E.
Media 73° 26′	S. 82° E.

Un'altezza del lembo inferiore del sole presa immediatamente prima di queste osservazioni è stata trovata di 58° 30′ e un'altra, presa immediatamente dopo le stesse osservazioni, era di 58° 42′. Si domanda la rotta vera seguita dalla nave e quindi la variazione.

CALCOLO

$\delta = 69°\ 07'$

$c = 44°\ 29'$ *collog. sen.* 0,1545

Altezza media: 58° 36′ } $n = 81°\ 12'$ *collog. sen.* 0,2856 *collog. sen* $n = 0{,}2856$

Con correzione: 58° 48′ } 73° 26′ *log. cos* $= \bar{1},4556$

somma 144° 48′

$^1/_2$ somma 72° 24′ *log. sen* $\bar{1},9792$ *log. cos* $Z' = \bar{1},7406$

$Z' = 56°\ 37'$

$^1/_2$ somma $- \delta = 3°\ 17'$ *log. sen.* $\bar{2},7580$

somma $\bar{1},1773$

$$log.\ cos.\ \frac{Z}{2} = \frac{1}{2}\ \text{somma}\ \bar{1},5886$$

$$\frac{Z}{2} = 67°\ 11'$$

$$Z = 134°\ 22'$$

$$Z' = 56°\ 37'$$

Rotte { *N* 77° 45′ *E.* vera
{ *N* 98° 00′ *E.* o *S.* 82° *E.* (alla bussola)

Variazione = 20° 15′ *N. O.*

BIBLIOGRAFIA.

FASCICOLO V.

lometri di lunghezza e largo 50 metri alla sua base, che avrà l'altezza di mezzo metro sopra il livello ordinario dell' alta marea. Su questo si collocheranno delle pompe a vapore della forza di 10 000 cavalli, atte a pompare fuori dell'arginatura e scaricare nel mare adiacente 6 500 000 metri cubi d'acqua al giorno. Supponendo che la profondità media dell' acqua sia di 4 metri e mezzo si calcola che il lavoro di aspirazione dell' acqua sarà completato in circa sedici anni dalla data in cui ebbe principio. La spesa totale è calcolata ascendere a 335 000 000 di franchi, ma per quanto enorme sia questa somma si ha fiducia che, come speculazione, quest'impresa riesca benissimo. Il successo di questo progetto aggiungerà al regno olandese una nuova provincia di 195 300 ettari. Giudicando da precedenti fatti relativi al mare di Haarlem si calcola che almeno 176 000 ettari del terreno così guadagnato potranno assegnarsi all'agricoltura, e questi, stimati in media al prezzo di 4000 franchi per ettaro, rimborseranno riccamente l' impresa e il tesoro del danaro consacrato a questo gigantesco lavoro.

(Dal *Farmer*).

PROVA DI UN NUOVO BATTELLO DI SALVAMENTO. — Nel porto di Cowpen Quay, a Blith, è stato provato in presenza di molta gente un battello di salvamento, costruito con un nuovo principio, inventato dal sig. Giorgio Milburn. Quel battello, che ha la forma di una lancia comune è lungo 15 piedi, largo 4 piedi e 6 pollici ed ha la massima profondità di 3 piedi, 8 pollici. A bordo ha un camerino nel quale, dandosi la necessità, le persone possono discendere da una porta da cui può passare un uomo e possono anche ermeticamente chiudersi in quella cabina, finchè non siano raccolte da un bastimento o finchè non si possa toccare terra. Oltre a ciò il battello è fornito di una vela e di un apparato di governo; ha a bordo i remi di guisa che quando il tempo è favorevole si può vogare. A ciascuna estremità sono i compartimenti per le provviste e l'acqua fresca ed oltre al poter trasportare otto uomini, che sono la sua zavorra, il battello, per il modo com'è costruito, può portare del cibo per quattro o cinque settimane almeno. Nella prova entrarono nel battello l'inventore e tre mozzi e fu subito, per mezzo di funi, capovolto e quasi improvvisamente si raddrizzò.

Un'altra prova fu fatta con tre esperti marinai e il battello, com'era da prevederlo per il peso maggiore che aveva imbarcato, si raddrizzò anche più rapidamente della prima volta.

(*Iron.*)

CRONACA.

bro di 9 pollici 1/4. Esso avrà inoltre batteria sul secondo ponte al centro, nella quale sono collocati due cannoni lunghi da 17 centimetri non protetti da corazza; il peso di questi cannoni è di 5 tonnellate 1/2 e il loro calibro di 7 pollici. La batteria del primo ponte sporge alquanto oltre il fianco e per tal mezzo si possono estesamente manovrare i cannoni. I lati del secondo ponte a prora e a poppa della batteria del centro sono leggermente rientranti e i cannoni su ciascun lato sono disposti in modo che possono far fuoco da tre portelli, da uno dei quali possono tirare direttamente in linea colla chiglia verso prora, da un altro in batteria lateralmente e dal terzo direttamente verso poppa in linea colla chiglia. Il suddetto bastimento è provvisto di uno sperone potente e di un bompresso rientrante (*running-in*).

Il *Foo-so* è corazzato secondo il sistema a cintura, lo spessore della corazza alla linea d'acqua al centro è di 9 pollici ed è mantenuto eguale spessore per l'intero spazio dei magazzini, delle macchine e delle caldaie. Le macchine, che saranno a doppia elica, dovranno indicare la forza di 3500 cavalli; esse sono composite con condensatore a superficie e funzionano con la pressione di 60 libbre.

La velocità presunta del bastimento con carico completo è di 13 nodi. Sarà alberato come un brigantino a palo ed avrà un'area totale di vele comuni che ascenderà a 12 000 piedi quadrati, dacchè il dispiego totale di tutte le vele è di 17 000 piedi quadrati.

(Dall' *Army and Navy Gazette*).

RANGOON E LA BIRMANIA INGLESE. — Il commercio di Rangoon va annualmente aumentando e crescono specialmente le esportazioni del riso e del legname di teck, con grande danno di Manlmein che continua a perdere della sua importanza. Crescono pure le importazioni di cotoni e sete manifatturati, quest'ultimo articolo in proporzioni più grandi degli altri, perchè coll'occupazione inglese è aumentato il benessere generale della popolazione la quale, per naturale tendenza al lusso, va usando più che può la seta invece del cotone. I generi che si consumano a Rangoon sono di qualità tale che le manifatture italiane potrebbero con vantaggio fornire trattandosi per lo più di fazzoletti, *foulards*, in pezze dei quali si vestono le donne ed anche gli uomini, facendo turbanti, gonnelle e scialli. Queste sete vengono per ora quasi tutte dall'Inghilterra, ma l'aumento del consumo è talmente rapido che vi sarebbe campo per generi italiani, i quali forse possono essere manifatturati a miglior mercato purchè i fabbricanti si adattino ai campioni in uso, che variano soltanto entro certe tinte e disegni graditi dai Birmani.

Gl' italiani residenti in Rangoon sono circa 35 fra stivatori, fornitori e sensali di carico di bastimenti; danno generalmente buon conto di loro e sono attivi e ben visti in paese; ma la colonia non ha forse un grande avvenire perchè mancano i capitali, e quindi gl' italiani devono per molto tempo mantenersi in una posizione mercantile d'ordine inferiore.

Dal 74 al 75 il comm. marittimo del Burma britannico diminuì di rupie 30 424 207. La diminuzione fu di rupie 8 117 123 nell'esportazione e di rupie 22 307 084 nell' importazione. La diminuzione dell' esportazione è dovuta alla minore ricerca di riso, ma i principali prodotti di esportazione cotone, gomma elastica, spezie, pietre preziose, legno, ecc., furono in aumento. La diminuzione dell' importazione è interamente da attribuirsi al minore introito di numerario, che anzi il valore dei generi importati superò nel 75 di rupie 4 299 808 quello dei generi importati l' anno prima. Filati di cotone, tessuti di cotone e di seta, betel, tabacco, stoviglie, vettovaglie, sale, liquori, oggetti di consumo in genere, ecco ciò che importa quel paese. Gran parte di sale è importato da Trapani. Divengono molto di moda i fazzoletti di seta dai colori vivaci.

I porti più frequentati sono Akyab, Kyouk-hpoo, Rangoon, Bassein, Monlmein, Tavoy, Mergui; ma Rangoon a tutti sovrasta. Si osserva che il traffico dei piroscafi è colà in continuo aumento. La compagnia dell'Irawaddy si è provvista di 9 vaporini da fiume e di 19 piatte che vanno da Rangoon a tutte le stazioni di quel fiume e che fanno un regolare servizio ebdomadario con Mandalay e mensile con Bhamo; ma sembra che il materiale della compagnia sarà aumentato e che il traffico sarà attivato ancora di più.

Ecco ora lo stato della navigazione eseguita nella Birmania inglese dai bastimenti a vela di bandiera italiana:

	1872	1873	1874	1875	1876
Rangoon	40	93	62	67	53
Akyab	25	53	22	20	18
Bassein.	9	13	3	13	14
Manlmein	5	8	1	1	2
	79	167	88	101	87